ruperea temporizării se poate face și din exterior, cu ajutorul butonului K_3. La apăsarea acestui buton montajul revine în starea de așteptare și se întrerupe alimentarea sarcinii.

Deoarece uneori este necesară alimentarea sarcinii (a lămpii de expunere) fără să fie pornit circuitul de temporizare, în montajul prezentat s-a folosit un întrerupător (K_2) care realizează acest lucru.

Punerea în funcțiune a montajului este relativ simplă și nu necesită aparatură specială. În primul rînd, se verifică sursa de alimentare (consumul montajului este sub 50 mA). Dacă tensiunea stabilizată are valoarea dorită, se trece la încercarea temporizatorului propriu-zis. Se recomandă ca această încercare să se facă dezlipind unul dintre capetele diodei D_2. Valorile date în schemă pentru rezistențele $R_{11}...R_{37}$ pot fi înlocuite cu altele, după cum urmează:

820 kΩ cu 1 MΩ sau cu 560 kΩ
82 kΩ cu 100 kΩ sau cu 56 kΩ
8,2 kΩ cu 10 kΩ sau cu 5,6 kΩ

păstrînd deci raportul 1/10 între cele trei grupuri și precizia sub 1%. Pentru etalonare se folosește un ceas cu secundar. Cu ajutorul comutatoarelor digitale se fixează 30 s. Se măsoară durata obținută și se modifică capacitatea grupului $C_5...C_7$ corespunzător, pentru a obține durata fixată (dacă durata obținută este mai mare decît cea fixată, se micșorează, dacă este mai mică, se mărește corespunzător abaterii procentuale capacitatea grupului $C_5...C_7$). Încercarea oscilatorului și a circuitului de alimentare a sarcinii se face tot în dioda D_2 întreruptă la un capăt. Ca sarcină se va folosi un bec de 220 V, 25...40 W. Se apasă pe comutatorul K_2. Dacă circuitul funcționează, becul va lumina atît timp cît K_2 este apăsat. În cazul în care becul nu luminează, în primul rînd se inversează capetele secundarului transformatorului de impulsuri (X_1 și X_2). (Pentru a lucra în condiții de maximă siguranță, primarul și secundarul transformatorului de impulsuri trebuie bine separate electric.) Dacă nici după inversarea firelor montajul nu funcționează, se va micșora rezistența R_7 pînă la valoarea de 270 Ω. După verificarea blocurilor se reface legătura întreruptă la unul dintre capetele diodei D_2 și se încearcă funcționarea întregului montaj.

Precizia cu care se obțin duratele fixate depinde numai de precizia rezistențelor folosite și de acuratețea cu care s-a realizat calibrarea. Instabilitatea montajului în timp și la variația temperaturii mediului ambiant (0°C... 50° C) este neglijabilă, cu condiția ca grupul $C_5...C_7$ să fie format din condensatoare cu dielectric mylar.

MODIFICAREA TIMPULUI DE REVELARE

În comerț se găsește revelatorul A49 (atonal) — un plic cu componentele sub formă de amestec uscat. Din instrucțiunile tipărite pe plic nu rezultă modificarea duratei de revelare la alte temperaturi decît cea nominală de 20°C. Totodată nu se menționează că duratele indicate sînt valori medii, o variație de ±30 —60 s fiind posibilă.

Din motivele arătate vom indica tabelar durata nominală la 20°C și modificările de durată privind developarea filmelor ORWO în A49 și suplimentar în F 43 (Final) și R09 (Rodinal).

TABELUL 1

Durata nominală (în minute)	Revelator		
Film	A 49	F 43	R09(1+40)
NP15	9—11	7—9	9—11
NP20	9—11	7—9	9—11
NP27	12—14	11—13	12—13
NI750	8—9	7—8	

În paranteză este indicată diluția

TABELUL 2

Modificarea duratei de revelare (în procente) funcție de temperatură	Temperatură (°C)	A49	F43	R09 (1+40)
	15	+60	+60	+50
	18	+25	+20	+25
	22	—15	—15	—15
	24	—30	—35	—30

Capacitatea de developare a 600 ml de soluție este de circa 6 filme (perforate de 35 mm sau late de 60 mm). La durata nominală se adaugă cîte un minut pentru fiecare film, începînd cu al treilea.

Duratele indicate corespund unei agitări moderate a revelatorului în timpul lucrului.

MODIFICAREA NUMĂRULUI DIRECTOR

Utilizarea fulgerului electronic implică un calcul de determinare a diafragmei în funcție de distanță, calcul avînd la bază un număr director corespunzător unei anumite valori de sensibilitate. Utilizarea unui alt film avînd altă sensibilitate presupune un calcul suplimentar de echivalare sau consultarea unor tabele de echivalare.

În cele ce urmează se dă un tabel de echivalare restrîns, corespunzător nevoilor fotografului amator.

Sensibilitate (DIN)	(ASA)	Număr director								
15	25	9,5	11	12	13	17	20	24	28	34
16	32	11	12	13	14	19	23	27	32	38
17	40	12	13	15	16	21	25	30	35	42
18	50	13	15	17	18	24	29	34	40	48
19	64	15	17	19	20	27	32	38	45	53
20	80	17	19	21	23	30	36	43	50	60
21	100	19	21	24	26	34	40	48	56	67
22	125	21	24	26	29	38	45	54	63	76
24	200	27	30	33	37	48	57	68	79	95
27	400	38	43	47	52	67	81	97	112	135
30	800	54	60	67	73	95	114	137	159	190

S-a tipărit cu caractere distincte rîndul corespunzător sensibilității de 20°DIN, considerîndu-l ca șir de referință; acest lucru are la bază frecvența mare în practică a folosirii de pelicule cu sensibilitatea menționată.

LAMPĂ FULGER STROBOSCOPICĂ

În fața unei interesante fotografii multiple, înfățișînd de exemplu o balerină ale cărei mîini erau redate într-o serie de poziții succesive, am fost tentați să credem că este vorba de suprapunerea mai multor clișee distincte. Secretul fotografiilor de acest gen este însă altul. Clișeul este de fapt unul singur, expunerea însă este multiplă, acest lucru fiind realizat cu ajutorul unei lămpi stroboscopice.

Utilizarea unei lămpi stroboscopice permite și multe alte maniere deosebite de fotografiere a unor subiecte în mișcare. Să luăm un caz banal, o sticlă care cade de pe o masă și se sparge de podea. Fotografiind scena iluminată stroboscopic vom obține o fotogramă pe care se vor distinge clar diverse faze ale traiectoriei, precum și descompunerea sticlei prin spargere la impactul cu podeaua.

Depășind domeniul fotografiei, o lampă stroboscopică devine un accesoriu util în echipamentul tehnic al unui teatru sau un instrument pentru punerea la punct a aprinderii pentru motoarele auto.

Se propune în aceste pagini realizarea unei lămpi fulger stroboscopice a cărei construcție nu este complicată (după «Le Haut-Parleur» nr. 1459), problema mai dificilă constînd în procurarea unui tub cu descărcare în xenon cu viață lungă (tub stroboscopic).

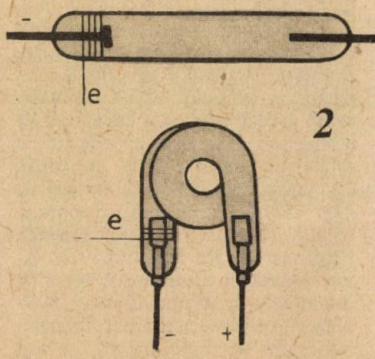
Schema electronică este dată în figura 1. Un oscilator cu un tranzistor unijoncțiune T furnizează un tren de impulsuri care se aplică în poarta tiristorului Tr, tiristor care la rîndul lui asigură, prin intermediul transformatorului de excitație, tensiunea de ionizare necesară amorsării tubului fulger.

Frecvența impulsurilor este dependentă de valorile rezistoarelor R_4, R_5 și capacității C_5. Modificînd valoarea R_5 se obțin de la 70 la 200 impulsuri/secundă. Închizînd contactul I_1 se adaugă și capacitatea C_4, frecvența impulsurilor scăzînd pînă la 15/secundă. Rezistorul R_4 are rol de protecție, limitînd tensiunea aplicabilă tranzistorului și menținînd valoarea rezistenței din circuitul RC la o valoare ce asigură funcționarea oscilatorului.

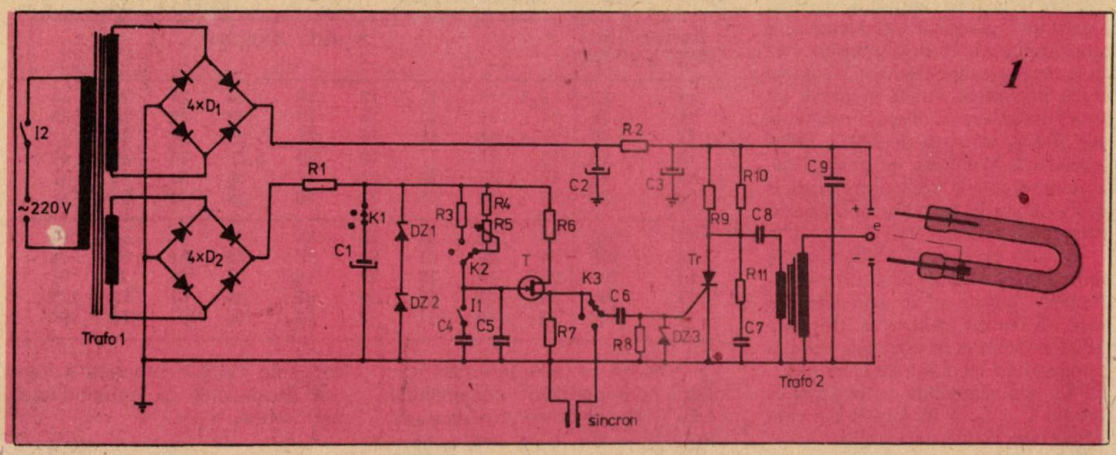
Se observă în schemă existența unui comutator, K, cu trei secțiuni, K1, K2, K3, a trei poziții. Cu ajutorul lui se selecționează trei moduri de lucru:

1. Cel descris, care asigură impulsuri în plaja 15—200 impulsuri/secundă.
2. Regim fix, 100 impulsuri/secundă în baza frecvenței tensiunii de alimentare.
3. Impuls la comandă prin aplicarea unei tensiuni exterioare la bornele «sincron».

Cu comutatorul K pe poziția a doua emitorul tranzistorului va fi pus sub tensiune prin R_3 și condensatorul de filtrare C_1 nu va mai fi alimentat. În circuit va apărea o tensiune pozitivă la frecvența rețelei formată din semiunde. Diodele Zener DZ 1 și DZ 2 conferă o formă trapezoidală undelor de tensiune. Prin redresarea dublă a tensiunii de alimentare, frecvența va fi 100 impulsuri/secundă. Cea de-a treia poziție nu face decît să conecteze poarta tiristorului la o bornă «sincron», fiind necesară, cum am mai spus, o tensiune exterioară de comandă (corespunzătoare aplicării tensiunii la bujiile unui



2



1

motor, de exemplu).

Tiristorul scurtcircuitează pe primarul transformatorului de excitație (Trafo 2) condensatorul C_8, ceea ce duce la formarea unor impulsuri de tensiune mare aplicabile electrodului de amorsare a tubului fulger.

Durata aprinderii tubului este foarte mică, circa 2,5 ms pentru constanta R_{12}—C_9 (0,001 MΩ × 2,5 μF=2,5 ms). În intervalul dintre două aprinderi condensatorul principal C_9 se reîncarcă. La frecvența maximă de 200 impulsuri/secundă acest interval este de 5 ms.

Tensiunea de alimentare a tubului se obține dintr-una din bobinele secundarului transformatorului de alimentare (Trafo 1) și este de ordinul a 450—480 V (circa 300 V în alternativ, înainte de puntea de redresare). Această tensiune este suficientă pentru orice tub zis de tensiune joasă, respectiv care poate lucra în intervalul 200—500 V.

Tubul va fi de tip stroboscopic, prin aceasta înțelegîndu-se un tub cu electrozii polarizați și electrodul de amorsare sub forma unui fir înfășurat pe corpul de sticlă, în apropierea catodului. Utilizarea acestui tub se impune datorită vieții lungi pe care i-o conferă construcția sa (circa 300 ore). Forma acestuia este diversă: tubular, spiralat, în formă de U (vezi și figura 2). Folosirea unui tub obișnuit care echipează lămpile fulger similare nu este imposibilă, dar el va fi repede scos din uz datorită vieții sale scurte (circa 60 secunde).

Puterea lămpii (puterea absorbită poate fi în intervalul 1—8 W. Realizarea montajului se va face pe cablaj imprimat, confecționarea acestuia urmînd a fi făcută după procurarea componentelor. Tubul va fi plasat într-un corp specializat prevăzut cu o suprafață reflectantă corespunzătoare ca dimensiuni și formă.

Montajul în ansamblu va fi introdus într-o casetă din material plastic, firele de alimentare de la rețea și cele pentru tub vor fi de bună calitate, capabile să suporte o tensiune de 500 V și prevăzute cu elemente de conexiune corespunzătoare.

Transformatorul de excitație se confecționează pe un miez de ferită de orice formă, avînd diametrul sau diagonala de circa 20—30 mm. Raportul spirelor va fi de 1:40, de exemplu la 10 spire în primar (sîrmă CuEm de 0,8 mm) și 400 în secundar (sîrmă CuEm de 0,1 mm). Se va acorda atenție izolării cît mai bune a celor două înfășurări. Acest transformator va fi plasat în apropierea tubului, tensiunea furnizată fiind de ordinul a 4 000—6 000 V.

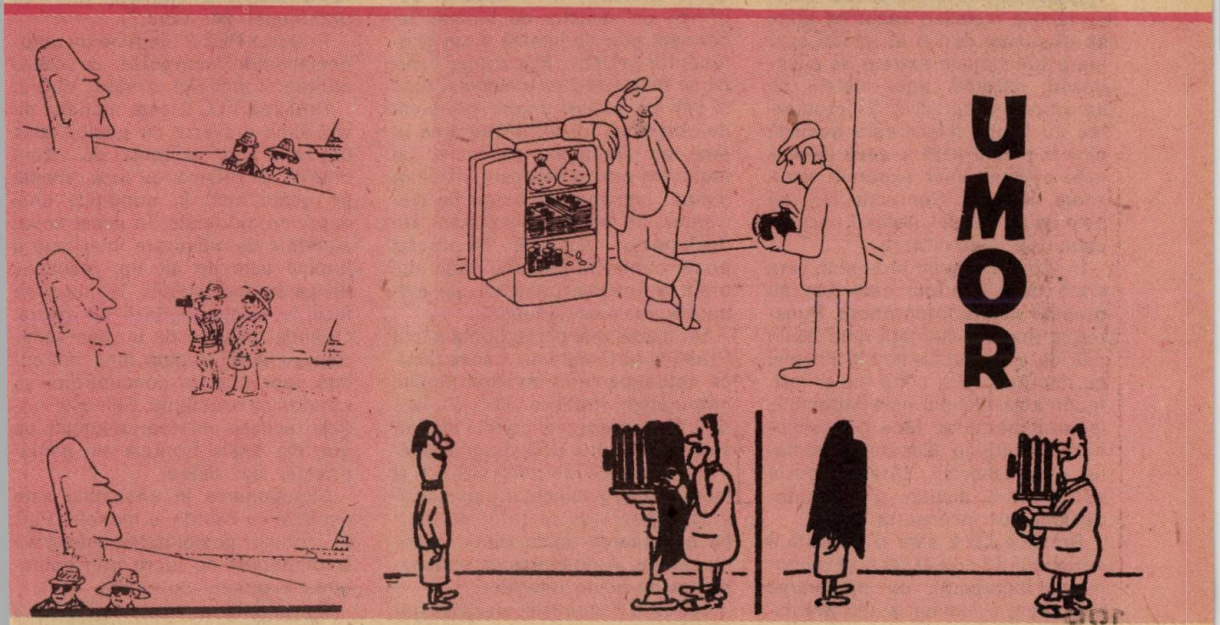
Dacă lampa nu funcționează din prima încercare, se va verifica tensiunea de alimentare (350—450 V) pe condensatoarele C_8 și C_9. Dacă această tensiune există, se va scurtcircuita tiristorul cu un fir, astfel comandîndu-se amorsarea tubului în ideea că tiristorul nu funcționează. Funcționarea se mai poate obține prin schimbarea sensului legăturilor transformatorului de excitație. Dacă nu s-a obținut aprinderea tubului, se vor verifica tranzistorul și calitatea conexiunilor asigurate de comutatorul K, tensiunea de alimentare de joasă tensiune (12 V), sensul conectării diodelor Zener.

Piesele și valorile lor sînt indicate în lista de mai sus.

LISTA COMPONENTELOR

T — 2 N 2646, 2 N 1671, 2 N 2160 sau echivalent
Tr — orice tip, 3...6 A/600 V
R_1 = 1 kΩ/1 W
R_2 = 47 Ω/6 W (spiralată)
R_3 = R_4 = 15 kΩ/0,5 W
R_5 = potențiometru liniar 50 kΩ 0.5 W
R_6 = 1kΩ/0.5 W
R_7 = R_8 = R_4 = 100 Ω/0,5 W
R_9 = R_{10} = 12 kΩ/6 W (spiralată)
C_1 = 1 000 μF/15—20 V
C_2 = C_3 = 32 μF/500 V
C_4 = 0,47 μF/1 000 V
C_5 = C_6 = 1 μF/250 V
C_7 = 220 pF (ceramic)
C_8 = 0,47—0,5 μF/1 000 V
C_9 = 2,5 μF/1 000 V
D_1 — diode cu siliciu 1 A/1 000 V (sau punte)
D_2 — diode cu siliciu 1 A/30 V (sau punte)
D_{z1} = D_{z2} — 5,6 V/0,5 W
D_{z3} — 3,3...4,7 V/0,5 W

Transformatorul de alimentare va avea 40...50 W cu două înfășurări secundare care să furnizeze circa 300 V/70 mA și, respectiv, 12 V/50 mA.



cum folosim aparatele PRAKTICA

7

Produse de prestigiu, cu înalte calităţi constructiv-funcţionale, aparatele fotografice monoreflex din seria Praktica au numeroşi admiratori în rîndul fotoamatorilor de la noi din ţară.

Pentru a veni în sprijinul celor ce doresc să achiziţioneze un aparat fotografic Praktica, redăm pe scurt principalele caracteristici ale aparatelor din serie, într-o neexclusivă trecere în revistă. Toate aparatele la care ne vom referi corespund formatului mic, 24×36 mm, pe film perforat de 35 mm.

Modelul de bază este aparatul Praktica L şi, ulterior, varianta L2. Praktica L este echipat normal cu un obiectiv Domiplan 2,8/50 sau Oreston 18/50, iar Praktica L2 cu un obiectiv tratat multireflex de tip Pentacon auto 1,8/50. La ambele variante echipamentul mecanic este acelaşi. Obturatorul este focal, cu lamele metalice, realizînd timpi de expunere de 1 s la 1/1 000 s, şi are o funcţionare extrem de silenţioasă, datorată unui sistem de amortizare progresivă. Sincronizarea cu lampă fulger este posibilă pînă la timpul 1/125 s, ceea ce permite evitarea unor expuneri parazitare nedorite. Contactul sincron este de tip central, nefiind necesar cablu de sincronizare.

În vizor, există un indicator, care arată dacă aparatul este sau nu pregătit pentru fotografiere. Punerea la punct a clarităţii este facilitată de sistemul cu lentilă Fresnel cu microrastru şi cîmp inelar mat. Încărcarea filmului este automată, iar transportul se face prin acţionare cu pîrghie. Capacul aparatului este amovibil. Unele modele constructive dispun şi de autodeclanşator încorporat.

Praktica LB 2 este o variantă a modelului L2 prevăzută cu exponometru încorporat, cu măsurarea exterioară a luminii, avînd avantajele şi dezavantajele tipice acestui sistem de măsurare.

*

Praktica LTL 3 preia intreaga structură constructivă de la modelul L2, fiind echipat însă cu un sistem de măsurare interioară a luminii. Sistemul tip Pentacon cuprinde un selector de lumină, un concentrator de lumină şi un fotoreceptor rezistiv. Măsurarea luminii se face astfel pe o aceeaşi zonă şi sub un acelaşi unghi, indiferent de obiectivul folosit. Măsurarea se face cu diafragma de lucru, un indicator este permanent vizibil în cîmpul imagine. Se alege fie diafragma, fie timpul de expunere. Un declanşator automat încorporat poate completa aparatul. Aparatul oferă avantajele generale ale măsurării interioare a luminii.

Un model mai perfecţionat a fost Praktica LLC, care nu mai se fabrică actualmente în favoarea tipului îmbunătăţit Praktica PLC 2. Faţă de LTL 3, progresul constă în utilizarea sistemului cu diafragmă electrică, ceea ce permite vizare şi măsurarea cu obiectivul cuplat deschis, înlăturîndu-se totodată inerţia şi frecarea tipice transmisiilor mecanice. Automatizarea expunerii devine acum integrală.

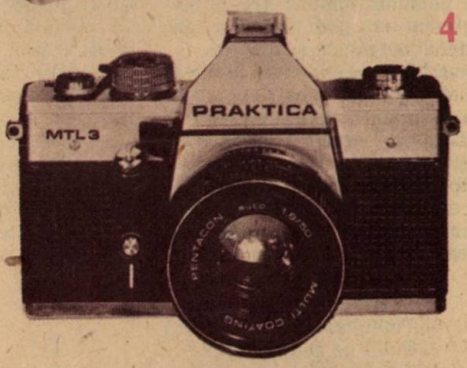
Datorită transmisiei electrice trebuie folosite inele distanţoare speciale sau burdufuri de extensie prevăzute cu inele colectoare şi cablu de legătură. Folosirea obiectivelor fără diafragmă electrică este posibilă, comutîndu-se sistemul de expunere automată. Astfel se poate lucra măsurînd lumina la valoarea diafragmei de lucru.

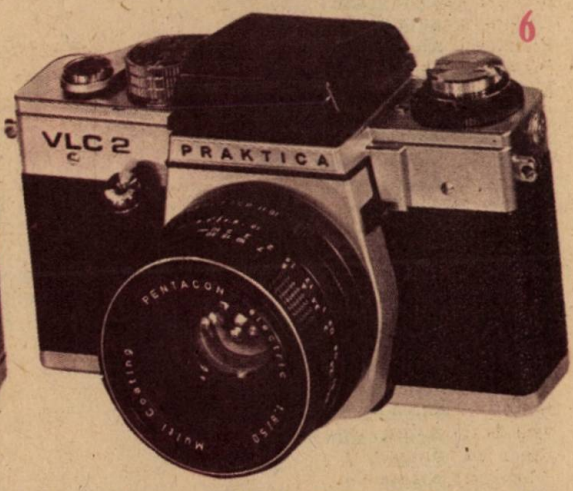
Praktica PLC 2 dispune de autodeclanşator încorporat, ca dealtminteri şi modelul următor VLC 2.

Praktica VLC 2 este modelul de vîrf, fiind prevăzut cu posibilitatea utilizării unor sisteme de vizare diferite (în prismă, cu lupă, simplă pe geam mat) în condiţiile unei expuneri automate. În acest scop, sistemul de măsurare interioară a luminii este de alt tip, respectiv divizarea fasciculului luminos se face la nivelul oglinzii de vizare. Oglinda dispune de o zonă semitransparentă, lumina fiind îndreptată apoi spre un concentrator şi, ulterior, pe rezistenţă. Celelalte modele realizau măsurarea luminii pe una din feţele frontale ale pentaprismei de vizare.

Funcţionarea în ansamblu este similară cu cea de la modelul PLC 2, inclusiv posibilitatea măsurării la diafragma de lucru prin comutarea expunerii automate.

O variantă a modelului LTL 3





este aparatul fotografic Praktica MTL 3. Acesta dispune de două contacte pentru blitz, unul central și altul pentru cablu de sincronizare. Cele două contacte sînt independente, fiind astfel posibilă declanșarea sincronă a două lămpi fulger. Pentru punerea la punct a clarității, aparatul este prevăzut cu lentilă Fresnel, prisme telemetrice și microrastru inelar.

Vom încheia această succintă expunere cu prezentarea aparatului fotografic Praktica EE 2. Acest model dispune de expunere automată folosind obiective cu diafragmă electrică și un sistem de măsurare interioară de tip Pentacon. Caracteristic este faptul că se poate interveni individual la fiecare fotogramă pentru modificarea expunerii cu ±1 sau ±2 trepte. Aparatul este prevăzut cu un comutator pentru avansul aprinderii, corespunzător lămpii fulger electronice sau becurilor chimice. Contactul sincron este de tip central.

Variația timpilor de expunere este continuă pe intervalul 1 s—1/1 000 s. Manual se pot selecționa timpii de expunere normalizați în cadrul aceluiași interval. Comanda obturatorului este electronică. Timpul de expunere utilizat este indicat în vizor. Măsurarea luminii se poate face cu obiectivul complet deschis sau la diafragma de lucru. Pentru expuneri lungi ocularul poate fi obturat. Autodeclanșatorul este încorporat la toate aparatele din acest model.

Pentru toate aceste aparate există o gamă largă de obiective cu distanțe focale diferite și o multitudine de accesorii.

FIXATORI TANANȚI

În cazul unor temperaturi ridicate, însoțite sau nu de mare umiditate (condiții tropicale), se impune utilizarea fixatorilor tananți, care oferă gelatinei filmului sau hîrtiei fotografice un grad superior de rezistență mecanică și chimică.

Clima țării noastre oferă în mică măsură condițiile descrise, ceea ce nu ar justifica utilizarea fixatorilor tananți. Cu toate acestea, sînt situații în care se indică folosirea acestor fixatori. Este cazul peliculelor destinate proiecțiilor repetate, cazul hîrtiei fotografice păstrate un timp mai îndelungat și la care există riscul desprinderii gelatinei la uscare, cazul hîrtiei foarte proaspete, la care gelatina nu este suficient întărită, cazul realizării de filtre colorate pe bază de gelatină. Ca măsură de prevedere se pot folosi fixatori tananți pentru lucrări fotografice curente în zonele cu umiditate mare și permanentă. Se vor folosi fixatori tananți și atunci cînd materialul fotosensibil face parte dintr-o construcție cu caracter mecanic (o scală de radio, de exemplu). Vom indica în continuare o serie de rețete dintre cele mai cunoscute.

1. **KODAK F 5** (pentru filme)

Tiosulfat de sodiu (crist.)	240 g
Sulfit de sodiu (anh.)	15 g
Acid acetic	13 ml
Acid boric	8 g
Alaun	15 g
Apă	pînă la 1000 ml

2. **KODAK F 25** (pentru hîrtie)

Tiosulfat de sodiu (crist.)	300 g
Sulfit de sodiu (anh.)	5 g
Acid acetic	10 ml
Acid boric	5 g
Alaun	10 g
Apă	pînă la 1000 ml

Acidul boric prevăzut la rețetele de mai sus se adaugă ca soluție preparată prin dizolvarea substanței în apă fierbinte. Soluția se adaugă după răcire la circa 20—30°C.

3. **GEVAERT G 308** (pentru hîrtie)

Tiosulfat de sodiu (crist.)	200 g
Metabisulfit de potasiu	12 g
Acid acetic	12 ml
Borax	20 g
Alaun	15 g
Apă	pînă la 1000 ml

4. **ORWO 302** (pentru hîrtie)

Tiosulfat de sodiu (crist.)	200 g
Sulfit de sodiu (anh.)	7,5 g
Metabisulfit de potasiu	20 g
Acid acetic	12 ml
Alaun	15 g
Apă	pînă la 1 000 ml

Substanțele livrate în seturi se păstrează timp îndelungat în ambalajul original special conceput. Se recomandă ca după deschiderea ambalajului să se utilizeze întregul conținutul pentru a evita alterarea chimicalelor prin pătrunderea unor agenți externi. Recomandarea devine un lucru absolut necesar cînd este vorba de un amestec de substanțe. Împărțirea amestecului în cantități mai mici implică pierderea proporției corecte între componente.

Realizarea soluțiilor de lucru în propriul laborator, după rețetă, presupune însă păstrarea unor cantități oarecare din toate componentele. Cum le păstrăm?

— În nici un caz în pungi. Acestea nu asigură protecția necesară împotriva aerului, luminii, umezelii

— Substanțele pulverulente sau cristalizate se păstrează în sticle

PĂSTRAREA CHIMICALELOR

cu gîtul larg, avînd dopuri de sticlă sau de plută parafinată.

— Substanțele lichide se păstrează în sticle cu gît normal, avînd dopuri de sticlă, cauciuc, mase plastice, eventual dopuri cu file și garnitură de cauciuc.

Dacă substanța este sensibilă la lumină, sticla va fi colorată brun închis.

Dacă dopul se înțepenește, soluția cea mai bună constă în încălzirea gîtului sticlei; eventual se poate încerca prin lovire ușoară cu o bucată de lemn.

În altă ordine de idei, orice sticlă va avea o etichetă pe care se va inscripționa clar conținutul ei. Dacă este cazul, se vor trece diverse date, termenul de valabilitate de exemplu. Etichetele vor fi protejate cu bandă transparentă adezivă, astfel încît apa să nu poată șterge scrisul și nici să se infiltreze între etichetă și sticlă.

Se va indica, de asemenea, cît mai vizibil un semn distinctiv cînd conținutul este toxic, otrăvitor sau puternic acid.

Se va avea întotdeauna grijă ca să nu se schimbe dopurile între diverse sticle.

ANALIZA DE CULOARE ÎN SINTEZA ADITIVĂ

Intr-un număr anterior al revistei s-a prezentat cititorului modul de lucru în determinarea corecției de culoare cu analizorul color în condițiile folosirii sintezei substractive de culoare.

Mulți fotoamatori apelează la sinteza aditivă a culorilor în procesul de realizare a fotografiilor color utilizînd metoda expunerilor succesive prin filtrele roșu, verde, albastru.

Analizorul color poate fi folosit și în procesul de lucru prin sinteză aditivă. Într-o primă etapă se face o fotografie de referință (prin sinteză aditivă), caracteristicile acesteia fiind cele indicate în articolul «Analizorul de culoare». Timpii de lucru aferenți fiecărei expuneri (prin filtrele roșu, verde, albastru) se notează. Menținînd negativul fotografiei de referință în aparatul de mărit, diafragma cu care s-a lucrat și raportul de mărire, se trece la programarea analizorului,efectuîndu-se următoarele operații:

— Se selecționează pe sonda exponometrică poziția azuriu (C) și se aduce indicația la zero din potențiometrul corespunzător.

— Se procedează asemănător pentru poziția galben (Y).

— Se procedează asemănător și pentru poziția purpuriu (M).

Analiza de culoare și expunerea hîrtiei fotografice se fac în continuare simultan. Considerînd o mărire după un negativ oarecare, etapele de lucru vor fi:

1. EXPUNEREA LA ROȘU

— Se aduce filtrul roșu în fața obiectivului aparatului de mărit și se selecționează pe sonda analizorului poziția azuriu (C). Hîrtia fotografică este acoperită în acest timp.

— Se reglează diafragma aparatului de mărit pînă ce indicația se anulează.

— Se expune hîrtia prin filtrul roșu cu același timp folosit de referință pentru expunerea corespunzătoare.

— Se reacoperă hîrtia.

(CONTINUARE ÎN PAG. 111)

5. **ORWO 305** (pentru filme și plăci)

Tiosulfat de sodiu (crist.)	200 g
Sulfit de sodiu (anh.)	20 g
Acid acetic	15 ml
Alaun	10 g
Apă	pînă la 1 000 ml

6. **ORWO 306** (pentru filme și plăci)

Soluția A

Apă	400 ml
Tiosulfat de sodiu (anh.)	180 g
Sulfit de sodiu (anh.)	25 g
Acid sulfuric concentrat	1,5 ml

Soluția B

Apă (la circa 45—50°C)	300 ml
Alaun	15 g

După răcire la temperatura camerei, se toarnă soluția B în soluția A și se completează cu apă pînă la 1 000 ml.

7. **ORWOCOLOR 75** (pentru pelicule color diapozitiv)

Acid boric	2 g
Benzolsulfonat de sodiu	2 g
Acetat de sodiu	20 g
Alaun	30 g
Sulfat de amoniu	45 g
Tiosulfat de sodiu (anh.)	120 g
Apă	pînă la 1 000 ml

8. **ORWOCOLOR 35** (baie stop-fixare tanantă pentru hîrtie și filme pozitive color)

Sulfit de sodiu (anh.)	7,5 g
Acetat de sodiu	15 g
Acid acetic	25 ml
Alaun	25 g
Tiosulfat de sodiu (anh.)	128 g

OBSERVAȚII IMPORTANTE:

— Acidul acetic este considerat soluție concentrată. Pentru soluții cu concentrații scăzute se va introduce în rețetă o cantitate majorată corespunzător.

— Prin alaun se înțelege sulfatul dublu de aluminiu și potasiu cu 12 molecule de apă, formula chimică fiind $KAl(SO_4)_2 \cdot 12\ H_2O$.

— La 100 g de tiosulfat de sodiu anhidru corespund 157 g de substanță cristalizată.

— La 100 g de sulfit de sodiu anhidru corespund 200 g de substanță cristalizată.

— Folosind tiosulfat de sodiu cristalizat, dizolvarea va decurge normal în apă caldă la circa 45—50°C. Adăugarea substanțelor tanante se va face însă cînd soluția se va afla la temperatura camerei.

— Dizolvarea substanțelor începe în circa 700 ml de apă (cînd nu se indică altfel).

PRODUSE ROMÂNEȘTI DE UZ FOTO

C. V.

Din multitudinea de produse oferite magazinelor de specialitate de către industria noastră vom prezenta selectiv cîteva seturi de chimicale, aparate de proiecție și aparatul de mărit PEISAJ 2.

Fotoamatorul își poate asigura revelatorii și fixatorii necesari în procesele alb-negru uzuale, procurîndu-și seturi de chimicale adecvate.

Denumirea RV4 aparține unei soluții concentrate de revelator universal (200 ml). Utilizată pentru hîrtie, soluția se diluează cu apă în proporția 1+4, timpul de lucru fiind de 2 minute la 20°C. Modificări ale diluției sînt posibile; gradul de contrast va crește sau va scădea pentru o soluție de lucru 1+3, respectiv 1+5. Developarea filmelor se face într-o soluție de diluție 1+12. Timpii de lucru depind de sensibilitatea filmelor după cum urmează:

Sensibilitate (DIN)	Durată (min.)	Temperatură (°C)
14—15	5	20
20	6	20
27	10	20

Valorile date sînt nominale. Funcție de condițiile practice de lucru (temperatură reală, grad de agitare a soluției etc.), timpii corecți pot avea alte valori. Se recomandă efectuarea unor probe pe filme de proveniență diferită (Forte, ORWO. Seagull etc.).

Soluția obținută din cei 200 ml de agent concentrat este suficientă pentru minimum 5 filme. De la filmul al treilea se va majora durata revelării cu 1 minut pentru fiecare film.

Revelatorul RV4 poate fi considerat un revelator de granulație normală. Pentru o granulație fină se recomandă utilizarea revelatorului R-1 GF. Acesta este comercializat ca set de chimicale uscate pentru 1 l de soluție. Dizolvarea chimicalelor se face în 900 ml de apă, întîi conținutul pungii mici și după dizolvarea acestuia conținutul pungii mari, sub agitare continuă. Volumul de soluție se completează cu apă la 1 l.

Timpii de lucru funcție de sensibilitatea filmului sînt:

Sensibilitate (DIN)	Durată (min.)	Temperatură (°C)
15—17	8—10	20
20—24	10—12	20

Capacitatea unui litru de revelator este de cca 8 filme.

Durata revelării se majorează cu 10% din durata revelării filmului anterior.

Pentru hîrtie se pot folosi seturile R2-N, revelator cu acțiune normală sau R2-C, revelator cu acțiune contrastă. Modul de preparare este similar cu cel al revelatorului R1-GF. Durata de lucru la 20°C este de 2 minute.

Pentru fixare se pot folosi fixatori simpli sau speciali, cu acțiune rapidă sau tanantă. Cel mai cunoscut este fixatorul simplu acid F-SA, asupra căruia nu vom insista. Tot sub formă de set se poate procura fixatorul rapid acid F-RA sau cel tanant F-TA.

Modul de preparare este similar, dizolvîndu-se conținutul punguliței în 800 ml apă caldă (cca 50°C) și completîndu-se volumul final la 1 l. Dacă sînt două pungulițe, se dizolvă întîi cea mare și după aceea cea mică.

Între revelare și fixare se va folosi obligatoriu o baie de întrerupere (soluție 3% de acid acetic).

TIMPII DE LUCRU LA CCA 20°C SÎNT (ÎN MINUTE):

	F-RA	F-TA
Pentru filme și plăci	6—8	10—12
Pentru hîrtie	3	10
Durata băii de întrerupere	2	1

Într-un litru de soluție se pot fixa 10 filme sau 100—120 bucăți de hîrtie format 9×12 cm.

Aparatele de proiecție pentru diapozitive produse de I.O.R. sînt cunoscute sub denumirile comerciale DIASCOL și DIACLAR. Ele sînt destinate proiecției diapozitivelor înrămate, dar cu dispozitive speciale adecvate pot proiecta și direct de pe peliculă. Acționarea acestor aparate este manuală.

DIASCOL-ul este aparatul cel mai simplu. El este prevăzut cu un dispozitiv pentru proiecția diafilmelor și un dispozitiv pentru diapozitive (încărcare bucată cu bucată). La cerere, DIASCOL-ul poate fi echipat cu un dispozitiv de alimentare cu diapozitive și cu un dispozitiv de ventilație care permite lucrul timp de 3 ore cu o pauză de 20 de minute.

Formatul fotogramei proiectate este de 18×24 mm pentru diafilme sau 24×36 mm pentru diapozitive (ramă 50×50×3 mm).

Ca sursă de lumină se folosește un bec Tungsram 9 202 cu soclu baionetă avînd 100 W, alimentarea fiind direct la rețeaua de 220 V.

Sistemul condensor cuprinde și un filtru caloric. Proiecția este asigurată de un obiectiv tip Taylor 3,2/75. Distanța optimă de proiecție este de cca 3,7 m, imaginea proiectată fiind de 0,9×1,2 m.

Aparatul DIACLAR este prevăzut cu un dispozitiv de alimentare cu diapozitive folosind magazii normale. Acest aparat se oferă în variantele DIACLAR și DIACLAR 2. Sursa de lumină și partea optică sînt asemănătoare celor de la DIASCOL.

ÎNTREPRINDEREA
DETERGENȚI
TIMIȘOARA

REVELATOR

CU ACȚIUNE CONTRASTĂ

R2-C

PENTRU HÎRTIE

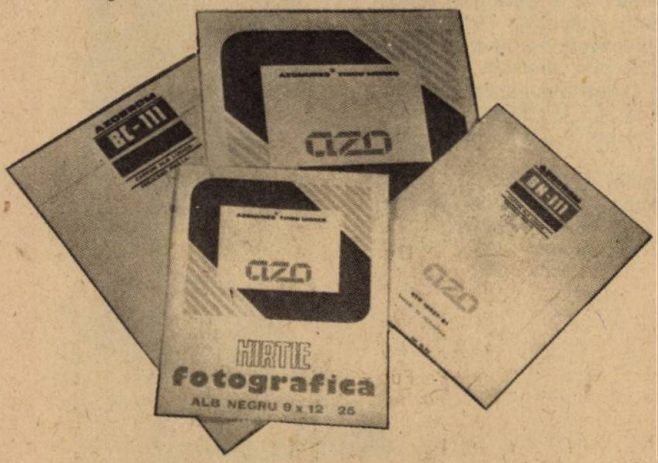
ÎNTREPRINDEREA
DETERGENȚI
TIMIȘOARA

REVELATOR

DE GRANULAȚIE FINĂ

R1-GF

PENTRU FILME

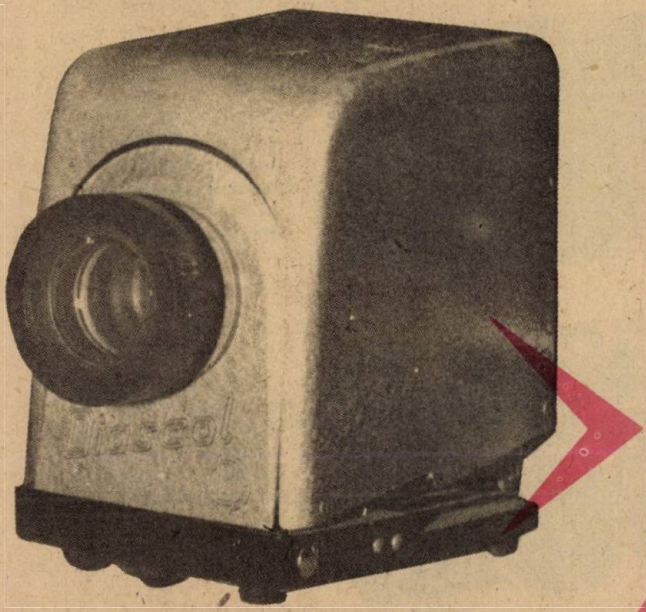


ÎNTREPRINDEREA
DETERGENȚI
TIMIȘOARA

FIXATOR

CU ACȚIUNE TANANTĂ

F-TA

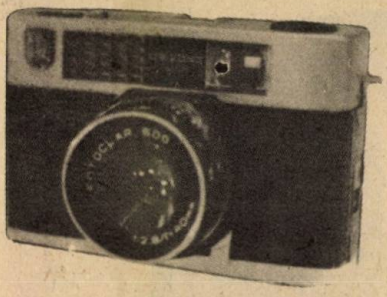


Aparatul de mărit PEISAJ 2, aflat în comerț, este o construcție simplă și robustă care corespunde nevoilor curente în tehnica alb-negru. Pentru color este necesară folosirea unui obiectiv de tip IANPOL-color, aparatul neavînd sertar pentru filtre.

PEISAJ 2 dispune de o colorenă rigidă care poate fi rotită cu 180° pentru proiectarea imaginii pe podea. Reglajul clarității este manual, placa portobiectiv fiind ghidată pe o singură tijă.

Aparatul se livrează cu o reducție pentru obiectivul IANPOL-color. Obiectivele normale se caracterizează prin distanța focală de 50 mm și deschiderea 3,2 și 75 mm, respectiv 4,5. Formatele fotogramelor ce pot fi mărite cu PEISAJ 2 sînt:

peliculă:	formate:
35 mm	18×24; 24×24; 24×36
45	40×40; 45×60
60	60×60



ORIZONT optim este o variantă constructivă cu expunere semiautomată și cu autodeclanșator încorporat.

ORIZONT expo este un aparat fotografic robust, prevăzut cu exponometru încorporat cu indicația în vizor.

ENCICLOPEDIET

APARATUL DE FILMAT

Lanterna magică a fost cunoscută în timpul faraonilor egipteni și în epoca romană (așa cum o dovedesc vestigiile de la Herculanum). **LEONARDO DA VINCI** (1452—1519) a schițat desenele unei lanterne de proiecție.

1646: **ATHANASIUS KIRCHER** construiește o lanternă magică ce poate proiecta texte la peste 150 m.

1823: în Franța este inventat thaumatropul (aparat ce permite vizionarea simultană a două desene).

1829: **JOSEPH PLATEAU** (1801—1883) stabilește durata persistenței imaginii pe retină la 1/10 s, principiu ce va amorsa diverse invenții: **PHEKISTISCOP (J. PLATEAU** — 1829), **STROBOSCOP (SIMON VON STAMPFER** — 1829), **ZOOTROP (HÖRNER** — 1833), **FANTASCOP (LAKE** — 1832), **KINETOSCOP (VON UCHATIUS** — 1853).

1882: **JULES MAREY** (1830—1904) realizează pușca fotografică cu care înregistrează 12 imagini pe secundă pe aceeași placă.

1887: **MAREY** construiește cronofotograful cu peliculă mobilă.

1889: este inventată pelicula de 35 mm **(EDISON).**

1895, 22 martie: prima demonstrație particulară, 25 decembrie: prima demonstrație publică de cinematograf. Aparatul și filmele sînt realizate de **FRAȚII LUMIÈRE.** Au fost prezentate 11 filme, fiecare cu o durată de circa două minute.

1908: **A. SMITH** și **C. URBAN** brevetează procedeul Kinemacolor.

1921: primul film de lung metraj în culori: **VAGABONDUL DEȘERTULUI** de **IRVING WILLAT.**

1927: primul film pe ecran triplu: **NAPOLEON** de **ABEL GANCE.**

1953: primul film în cinemascop cu sunet stereofonic.

TEMPORIZATOR FOTO

COSTACHE FLOREA

În multe aplicații practice este deosebit de utilă folosirea unui montaj cu ajutorul căruia putem regla comanda unei sarcini pentru un timp dinainte stabilit.

Schema unui astfel de montaj simplu de realizat o prezentăm în continuare (fig. 1).

Acest montaj îl folosesc cu foarte bune rezultate la comanda și reglajul aparatului de mărit foto KROCUS 35 SL.

Intervalul de temporizare de maximum 40 s realizat cu un monostabil de tipul CDB 4121 este împărțit în două game:

0...20 s reglat cu potențiometrul P_1

20...40 s reglat cu potențiometrul P_2, cu P_1 la maximum.

Alimentarea circuitului monostabil se face prin intermediul stabilizatorului parametric (R_1, D_5, DZ), iar partea de comandă a releului, realizată cu tranzistoarele T_1, T_2, se alimentează direct de la sursa de tensiune nestabilizată.

Începerea intervalului de temporizare este marcat prin acționarea pentru scurt timp (1; 2 s) a microîntrerupătorului K ce se află normal în poziția normal închis (N.I.).

Releul RL este atras numai pe intervalul de temporizare.

Reglajul continuu al temporizării se realizează în fiecare gamă cu potențiometrele P_1, respectiv P_2.

Schema este realizată pe o plăcuță de circuit imprimat al cărui cablaj este prezentat în figura 2.

Plăcuța și transformatorul de rețea se introduc într-o carcasă metalică.

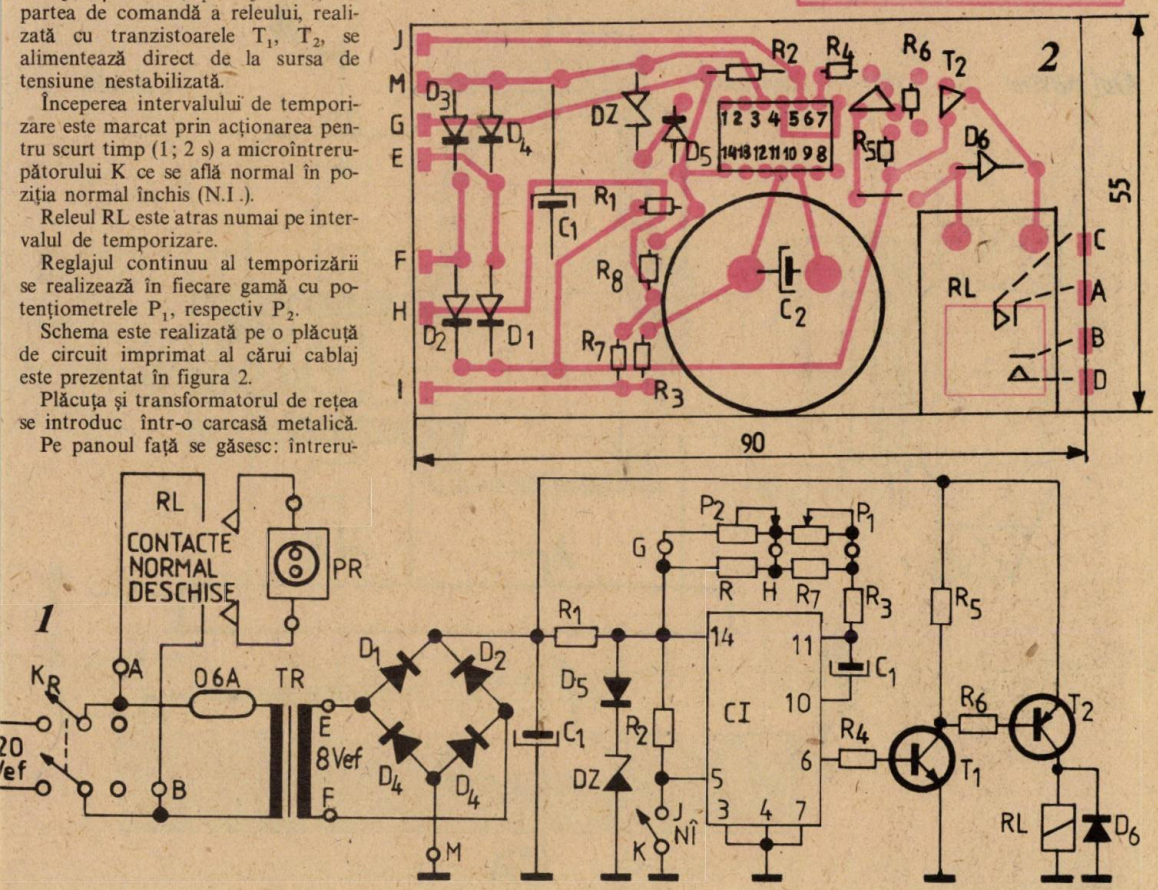
Pe panoul față se găsesc: întrerupătorul de rețea K_R, microîntrerupătorul K și potențiometrele de reglaj P_1 și P_2.

Pe panoul spate se găsesc: cablul de alimentare, suport portsiguranța și priza de rețea.

Prin respectarea valorilor pieselor de mai jos montajul nu ridică probleme de funcționare.

LISTA DE PIESE:

R_1, R_3, R_6 — 510 Ω; R_2, R_5 — 10 kΩ; R_4 — 3,9 kΩ; R_7, R_8 — 33 kΩ; K_R — întrerupător basculant; K — microîntrerupător; PR — priză rețea; D_1 — D_6 — 1N4001; DZ — PL4V3; T_1 — BC 107; T_2 — BC 177; CI — CDB4121; RL — releu 12 V/220 Ω miniatură; TR — transformator sonerie; C_1 — 200 μF/16 V; C_2 — 1 000 μF/25 V; P_1, P_2 — 50 kΩ liniar.



GLUME

La un restaurant se întîlnesc doi prieteni.

— Eu mănînc aici fiindcă soția mea nu vrea să gătească.

— La mine e și mai rău. Soția mea vrea cu tot dinadinsul să gătească.

* * *

La un telefon public.

— Domnule, de douăzeci de minute sînteți la telefon și nu vorbiți nimic!

— Ba da, vorbesc cu șeful meu.

* * *

— Ascultă fiule, să știi că răbdarea și perseverența sînt cele mai mari virtuți ale unui englez. Cu ele poți realiza orice.

— Nu cred. Cum aș putea, de pildă, căra apa cu o sită?

— Foarte ușor. Este suficient să aștepți pînă îngheață.

O NOUĂ TINEREȚE PENTRU UTILAJELE ÎNVECHITE

Tehnicianul Bucur Cataramă din Cîmpulung Muscel propune cititorilor noștri din uzinele cu profil mecanic o interesantă soluție de folosire a utilajelor vechi și de reciclare a acestora.

Astfel, se propune utilizarea unor strunguri paralele, vechi sau chiar casate, oricum ieșite din parametrii funcționali, pentru operațiuni de alezare în exemplul nostru, dar evident cu posibilități de extindere a operațiunilor efectuate. Se propune utilizarea unei scule portcuțit ce efectuează prelucrarea a două alezaje, concomitent cu realizarea unei teșituri. Piesa de prelucrat se montează pe fostul cărucior portcuțit al strungului, într-un dispozitiv de bazare fixat și prelucrat corespunzător.

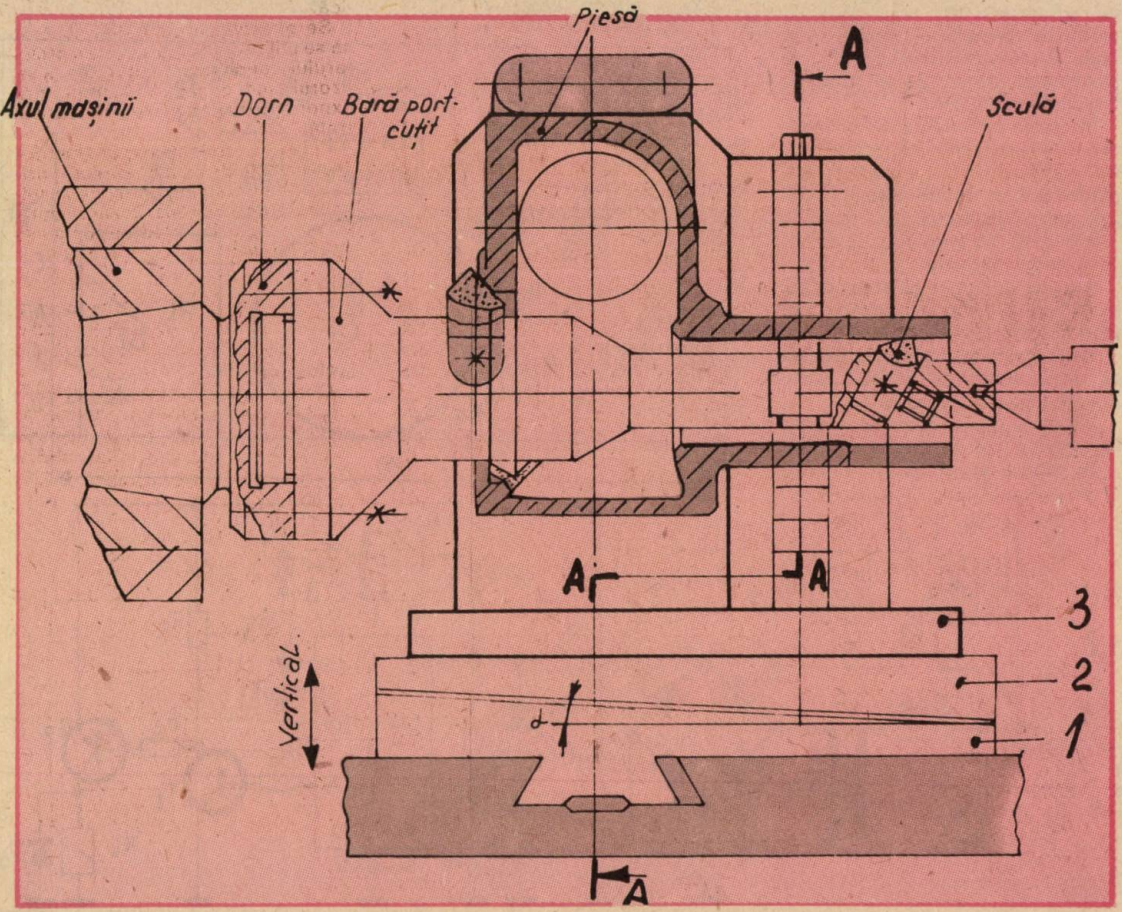
Utilizarea acestui dispozitiv permite realizarea concomitentă a 3 operații, reducerea prețului, realizarea unor toleranțe de prelucrare și coaxialitate foarte strînse, cît și importante economii de forță de muncă.

Pe axul mașinii se montează în locul universalului un dorn, solidar cu o bară portcuțit pe care se asamblează cu eclise sau direct cu șuruburi de fixare cu cap excentric cele trei cuțite necesare prelucrării simultane. Fiecare cuțit este prevăzut cu posibilitate de reglaj independentă în scopul compensării eventualelor uzuri și erori.

Se montează întîi piesa pe suportul portcuțit al strungului, prin intermediul dispozitivului special proiectat și realizat, apoi se montează bara portcuțit pe dorn, introdusă în alezajul neprelucrat al piesei, celălalt capăt al barei portcuțit fiind fixat pe conul rotativ.

Se pornește strungul și se execută avansul manual sau automat al potențialului cu tot cu piesa de prelucrat. Se poate lucra prin citirea avansului pe gradație sau la tampon pentru serie mare.

Prin această adaptare se înlocuiesc trei utilaje costisitoare, se economisesc timp și energie, se reintroduc în circuitul productiv utilaje ce aparent nu mai pot servi la nimic. Este un mod creator de a aplica noul prin reutilizarea vechilor valori.



construiți UN BAROMETRU

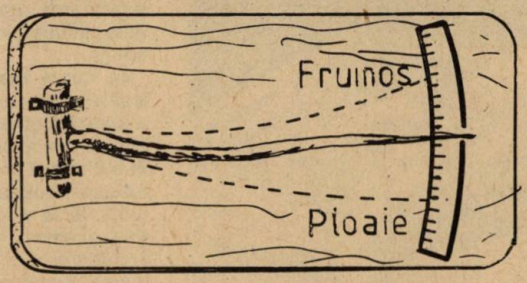
Dacă dorim să avem un dispozitiv care să ne permită o evaluare a schimbărilor de vreme, putem realiza simplu un instrument sigur, care corelează automat atît variațiile presiunii atmosferice, cît și ale umidității aerului. Acest lucru face ca indicațiile să fie foarte corecte.

Pentru construcție avem nevoie de o placă de placaj de 400×200 mm, de cîteva bucățele de tablă de la o cutie veche de conserve, și de... o crenguță de brad cu o lungime liberă de 320 mm (de la trunchi la vîrf), tăiată cu o bucată scurtă de tulpină.

Din figură se vede imediat modul de construcție, deosebit de simplu. Se curăță de coajă creanga de brad, cu atenție, să nu se producă răniri, se fixează cu două coliere de tablă pe placă, pentru a se îndoi fără a freca placa, și la vîrf se trasează o scală cu o lungime totală de circa 110 mm.

Nu se va vopsi sau lăcui creanga de brad sub nici o formă.

Funcționarea dispozitivului se bazează pe proprietatea bradului — atît verde, cît și uscat — de a ridica și coborî crengile după presiunea atmosferică. Etalonarea se va face experimental, pe baza constatărilor practice, deoarece variațiile crengii de brad sînt mai aproape de evoluția vremii decît cele ale unui barometru clasic.



(URMARE DIN PAG. 105)

2 EXPUNEREA LA ALBASTRU

— Se aduce filtrul albastru în fața obiectivului aparatului de mărit și se selecționează poziția galben (Y) pe sonda analizorului. Hîrtia fotografică este acoperită în acest timp.

— Se reglează diafragma aparatului de mărit pînă la anularea indicației.

— Se expune hîrtia prin filtrul albastru cu același timp folosit de referință pentru expunerea corespunzătoare.

— Se reacoperă hîrtia.

3. EXPUNEREA LA VERDE

— Se aduce filtrul verde în fața obiectivului aparatului de mărit și se selecționează poziția purpuriu (M) pe sonda analizorului. Hîrtia fotografică este acoperită.

— Se reglează diafragma aparatului de mărit pînă la anularea indicației.

— Se expune hîrtia prin filtrul verde cu același timp folosit de referință pentru expunerea corespunzătoare.

— Se developează fotografia.

Desigur că cele trei filtre se pot introduce în sertarul portfiltru al aparatului de mărit, dar crește riscul deplasării acestuia față de planșeta de mărit cu hîrtia fotografică.

Se observă că nu a fost necesar să se utilizeze poziția a patra a selectorului sondei exponometrice, analizorul fiind, de fapt, utilizat doar ca exponometru pe fiecare treime spectrală.

Plasarea sondei exponometrice se va face totdeauna în aceeași poziție, corespunzătoare zonei de imagine pe care se face analiza de culoare, fie ea punctuală, integral-punctuală sau integrală.

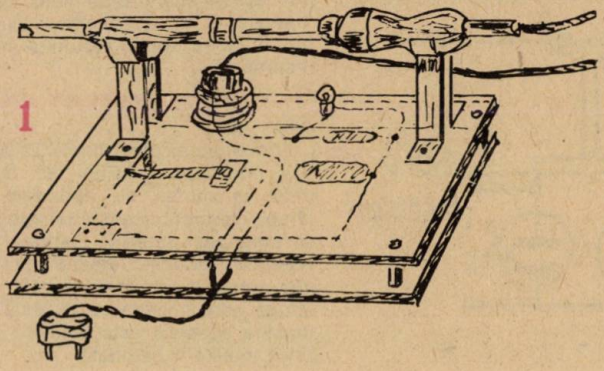
SUPORT

În figura 1 este prezentată o construcție simplă care este un suport pentru ciocanul de lipit, avînd în plus funcțiile de a semnaliza funcționarea acestuia și de a reduce consumul pe timpul în care ciocanul de lipit se află pe suport. Se poate vedea că suportul față are o tijă care, sub acțiunea greutății ciocanului, deschide un contact. În momentul deschiderii contactului K (figura 2), se introduce în serie cu rezistența ciocanului o rezistență R2, care se află în paralel cu un bec de scală de 6,3 V/0,3 A și o rezistență R1 care limitează curentul din circuit. R1 are circa 135 Ω și se face din nichelină de 0,35 mm bobinată pe un corp ceramic de la o rezistență veche, iar R2 are 12 Ω și se realizează din același material.

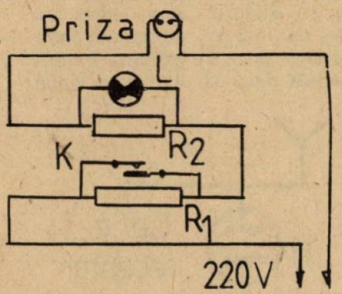
Construcția propriu-zisă este la latitudinea realizatorului, funcție de materialele de care poate dispune.

Valorile rezistențelor sînt valabile pentru o putere a ciocanului de lipit de 60–80 W.

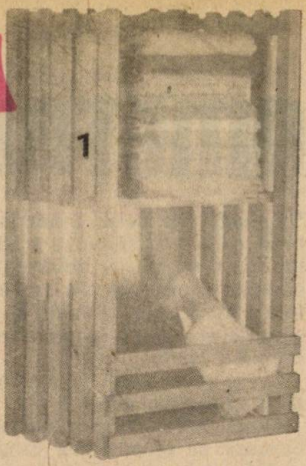
1



2



ETAJERA


1

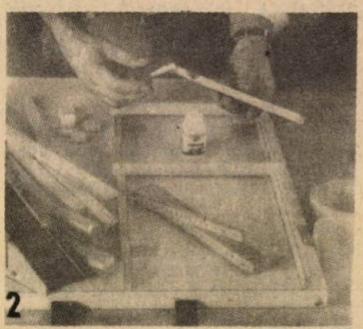
Prezentăm constructorilor amatori modul de realizare a unei etajere (fig. 1) cu materiale refolosite, destinată în special mobilării băii.

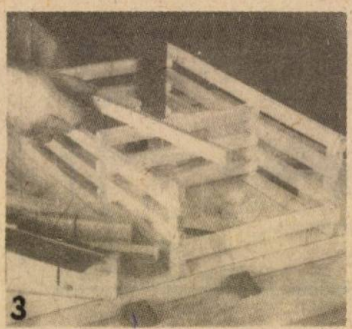
În vederea confecționării acesteia sînt necesare: 13 șipci cu dimensiunile de 2×1×45 cm și alte 12 de 2×1×25 cm, 6 dreptunghiuri de 2×2×1 cm (toate din lemn de esență moale), cuie sau holzșuruburi cu cap îngropat și un adeziv.

După fasonarea șipcilor, ele se finisează prin rindeluire și șlefuire cu hîrtie abrazivă și se trece la montarea propriu-zisă a etajerei. În figurile 2 și 3 sînt date etapele de asamblare. Șipcile se fixează între ele cu un adeziv (clei de oase, aracet etc.), iar pentru o consolidare mai bună se pot bate cuie sau șuruburi.

Distanța dintre șipcile care formează părțile laterale este de 2 cm, iar între cele din spate este de 5 cm. Alegerea distanței dintre rafturi se face după necesitate.

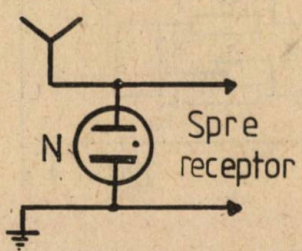
Etajera poate fi lăcuită cu lac incolor sau vopsită.

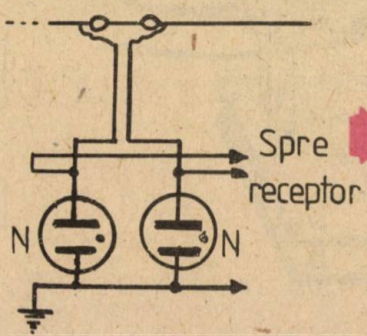

2


3

PARAFULGER

Protecția receptoarelor conectate la antene exterioare în cazul unei electricități statice atmosferice mari se poate face foarte simplu, cu ajutorul unor lămpi cu neon de 1—2 W, conectate între antenă și priza de pămînt. Pentru antenele dipol se utilizează două lămpi identice. Dacă dorim să utilizăm protecția la un televizor, vom monta în serie spre televizor condensatoare de 100 pF la minimum 400 V ca.





Funcționarea este simplă. La apariția unei supratensiuni mai mari decît tensiunea de aprindere a lămpii de neon, aceasta luminează și șuntează puternic intrarea în receptor, reducînd efectul acestei supratensiuni. În mod normal, cu lampa stinsă, capacitatea dată la masă a acesteia este suficient de mică, putînd fi neglijată.

(URMARE DIN PAG. 92)

orificiu pe unde intră obiectivul aparatului. Iluminată simetric cu patru lămpi din exterior, hîrtia difuzează lumina, care vine pe obiect din toate direcțiile și aproape că nu produce umbre (fig. 9).

Iluminarea cu blitzul este destul de pretențioasă. Dacă este montat pe aparat apar două neajunsuri. Primul este acela că la distanțe mici lumina vine prea oblic și creează umbre lungi. În al doilea rînd, intensitatea ei este prea mare și nu mai poate fi redusă prin diafragmare. Doar atenuarea cu ecrane difuzante pe blitz sau filtre neutre (gri) pe obiectiv rezolvă ultima problemă.

S-au construit blitzuri «inelare», la care tubul de descărcare are forma unui inel ce înconjură obiectivul, fiind montat pe filetul de filtru; intensitatea luminii este reglabilă în trepte.

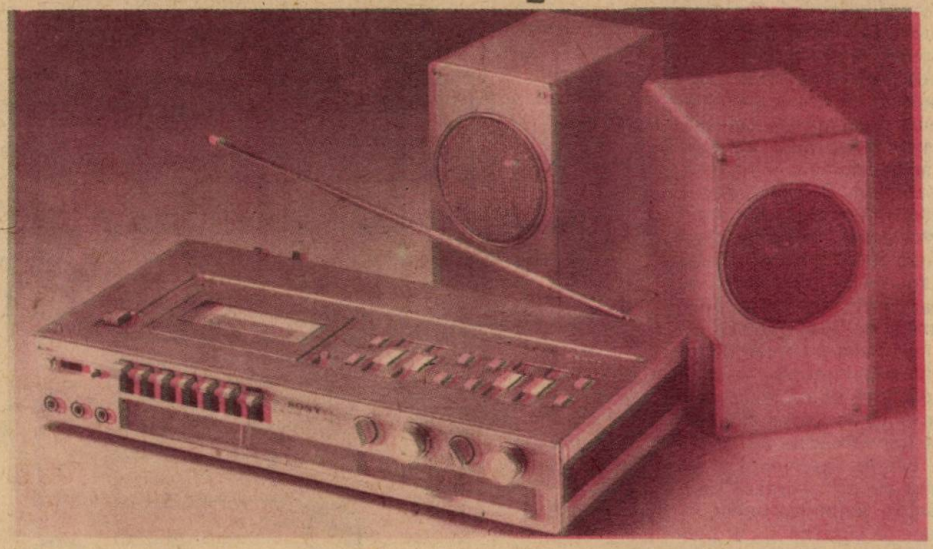
Obiectele sînt iluminate deci frontal și nu dau umbre. Deoarece procurarea unei asemenea lămpi este dificilă, se va recurge la alte soluții.

În cazul «naturilor moarte» se lasă obturatorul deschis și se iluminează obiectul succesiv cu blitzul, din mai multe direcții, de la o distanță convenabilă. Operația trebuie făcută pe întuneric aproape total, iar la alegerea diafragmei se ține seama de faptul că fiecare închidere cu o treaptă impune dublarea numărului de fulgere. Eventual poate fi utilizat cortul de lumină descris mai sus; expunerea trebuie determinată experimental.

Ca soluție operativă se recomandă blitzul cu două lămpi sincronizate, fiecare din ele avînd ecrane difuzante.

Încheiem cu observația că amatorul nu trebuie să fie descurajat la citirea dificultăților menționate, deoarece nu se va întîlni cu toate în domeniul său de interes. El poate începe cu cele mai simple mijloace — aparat plus inele intermediare — și, după cîteva experimentări, va obține rezultate interesante.

HI-FI/83



TEHNICA HI-FI

Ing. B. SERGIU

În ultimii ani, realizarea amplificatoarelor de înaltă fidelitate este legată de utilizarea largă a etajelor de putere cvasicomplementare, cu configurația tipică din figura 1.

Această schemă permite obținerea unei puteri considerabile în sarcină, cu o caracteristică liniară de frecvență cuprinsă între limitele 40—30 000 Hz și distorsiuni neliniare de 0,5—1%. Randamentul etajului de putere se apropie de 70%, îndeosebi în urma folosirii configurației bootstrap C_1, R_1, R_2.

Cu toate aceste avantaje, montajul prezintă o serie de neajunsuri care împiedică atingerea unor performanțe mult superioare celor amintite. În primul rînd, circuitul final funcționează cu factor de amplificare unu, deoarece semiperioada negativă, de exemplu, parcurge o pereche de repetoare pe emitor, care nu oferă amplificare în tensiune. În plus, circuitul prezintă o distorsiune inevitabil mai mare decît o eventuală configurație complementară, datorită numărului diferit de joncțiuni semiconductoare în calea semialternanțelor pozitivă și negativă, precum și datorită diferenței foarte mari dintre impedanțele de intrare ale perechilor finale.

În al doilea rînd, prezența unui condensator pe borna de ieșire, în serie cu sarcina, limitează caracteristica amplificatorului și dă naștere la defazaje în domeniul frecvențelor joase. Pe de altă parte, tot în acest domeniu se mărește distorsiunile neliniare, datorită existenței condensatorului C_1 din circuitul bootstrap.

O cale nouă de realizare a etajului final a devenit posibilă prin utilizarea perechilor complementare de tranzistoare de putere fabricate în ultima vreme. Montajul de tip nou arată ca în figura 2.

Se observă că amplificarea în tensiune poate deveni mai mare decît 1, iar montarea sarcinii în colectoarele tranzistoarelor finale permite mărirea randamentului practic pînă la valoarea ideală (78%). Eliminarea condensatorului de la ieșire se poate face prin utilizarea unei surse divizate de alimentare. Toate rezistoarele notate cu R sînt egale ca valoare. Răspunsul etajului se poate ajusta exact cu condensatoarele C. Pentru buna funcționare a acestui etaj este suficientă o amplificare în tensiune cuprinsă între 2 și 3. Tranzistoarele T_1, T_2 funcționează la fel ca T_2, T_3 din figura 1.

Eliminarea condensatorului din circuitul bootstrap impune găsirea unei soluții noi pentru asigurarea unei mari impedanțe de intrare a etajului final (aceasta fiind necesară pentru obținerea unei amplificări mari în curent a etajului final). Astfel, în schemă se introduce un nou tranzistor, cu rol de sarcină dinamică (fig. 3).

Tranzistorul T_3 are polarizarea fixată de rețeaua DZ, P1, R6, astfel încît impedanța sa în semnal alternativ este de multe ori mai mare decît cea de intrare a etajului final; în acest fel crește mult amplificarea tranzistorului pilot T_4. Se observă că etajul de intrare este de tip amplificator diferențial. Tranzistoarele T_1 și T_2 primesc în

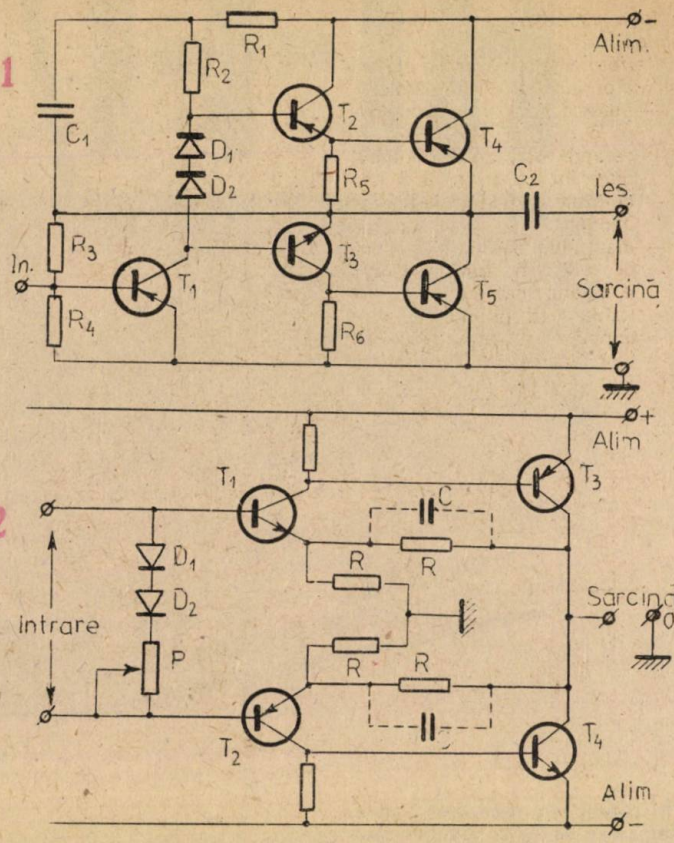
bază semnalul de intrare, respectiv cel de reacție negativă. Cu acest montaj sînt posibile echilibrarea la zero a potențialului mediu de ieșire și stabilizarea globală a tuturor punctelor de funcționare, reacția negativă preluîndu-se direct cu componentă continuă de la ieșirea amplificatorului, iar baza tranzistorului T_1 fiind legată la masă («zero») prin R_1.

Folosirea tranzistorului T_3 (sarcină dinamică) reduce substanțial distorsiunile de tip treaptă mediană atunci cînd etajul final nu este perfect polarizat.

Condensatorul C_3, de valoare mică, permite stingerea unor eventuale autooscilații, datorate cîștigului ridicat. Reacția negativă este dată de raportul rezistențelor Rr_1 și Rr_2 și poate fi mai mare decît în schemele convenționale.

După mai multe încercări, autorul a obținut un montaj a cărui schemă electrică se dă în figura 4. Se observă că în etajul final se utilizează tranzistoarele T_9 și T_{10} de tipuri diferite (germaniu și siliciu), ceea ce nu alterează mult performanțele amplificatorului.

Introducerea perechii T_7, T_8 permite asigurarea protecției etajului final, atît la supracurent, cît și la supratensiune în sarcină, precum și orice combinație posibilă a acestora (de exemplu, la scurtcircuit



ENCICLOPEDIE TELEVIZIUNE

1817: chimistul suedez **Jons Jacob Berzelius** (1779—1848) descoperă proprietatea seleniului de a-și mări sau micșora rezistivitatea după cantitatea de lumină primită.

1856: florentinul **Giovanni Caselli** (1815—1891) realizează un sistem de transmitere a desenelor prin telegraf care va deveni operativ, 10 ani mai tîrziu, între Paris și Lyon.

1875: fizicianul american **Carey** propune utilizarea seleniului pentru transmiterea imaginilor la distanță.

1884: inginerul **Paul Nipkow** (1860—1940) realizează un disc analizor de imagine care va fi utilizat din 1939 la televiziune. Cele 30 de orificii ale primului disc Nipkow analizau imaginea în 30 de linii.

1887: fizicianul **Heinrich Hertz** (1857—1894) demonstrează că razele ultraviolete ale luminii provoacă la unele metale o emisiune electrică cu sarcină negativă (este descoperirea electronilor explicată de **Einstein** în 1905).

1898: inginerul **Lazare Weiller** înlocuiește discul Nipkow cu o roată ce conține o serie de oglinzi cu înclinație diferită.

1921: inginerul **Eduard Belin** (1876—1923) trimite pentru prima oară peste Atlantic un mesaj facsimilat. Procedeul său, denumit belinograf, se mai folosește și azi.

1923: fizicianul britanic **John L. Baird** (1888—1946) realizează primul sistem de televiziune mecanică, utilizînd la emisie un disc Nipkow și la recepție un amplificator cu lămpi, iar pentru modulația luminii un obturator electromagnetic.

1928: primele încercări ale televiziunii în culori și prima imagine televizată peste Atlantic pe lungimea de undă de 35 m.

1929: **Vladimir Zvorykin** realizează iconoscopul, primul tub electronic; analizor de imagine; **Baird** construiește primul televizor în accepția modernă a cuvîntului.

1931: primele reportaje în direct.

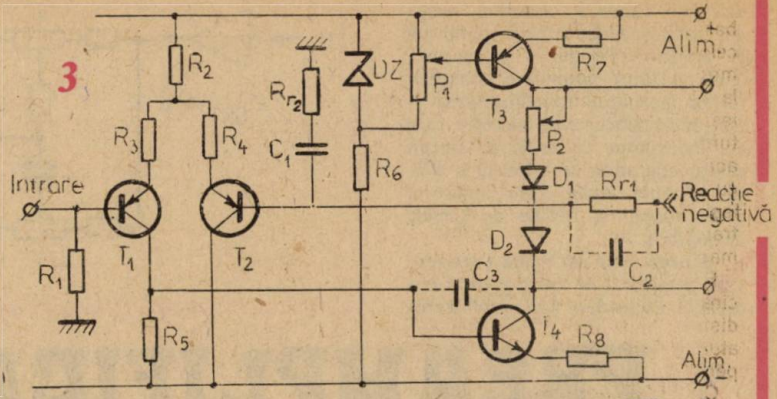
1937: primele programe TV săptămînale în Franța (5 zile pe săptămînă).

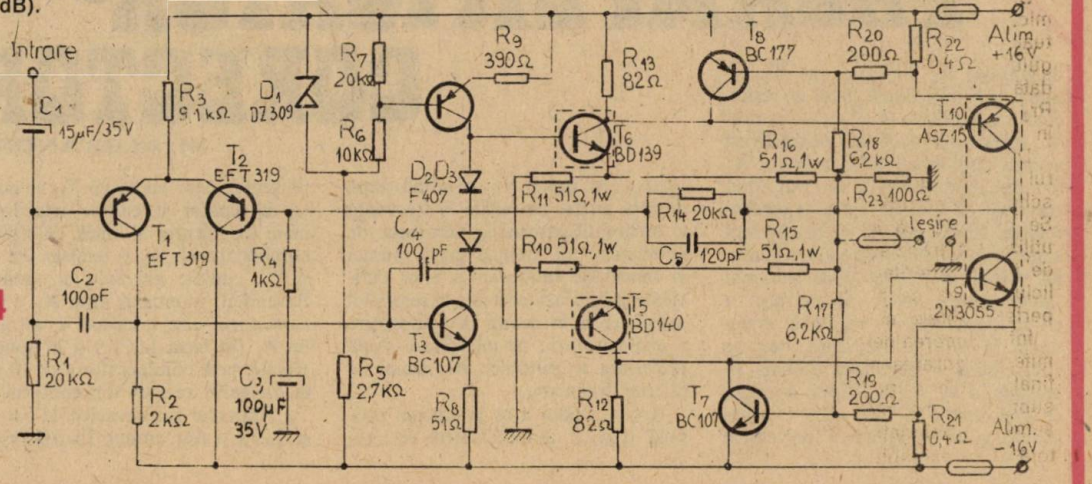
1944: **Baird** pune la punct în S.U.A. sistemul de televiziune în culori (acesta va deveni comercial în 1951).

la ieșire sau sarcină cu inductanță excesivă).

Performanțele măsurate ale amplificatorului sînt următoarele:

— puterea audio maximă: 15 W, pe o sarcină de 8Ω.
— caracteristica de frecvență: liniară între 5 Hz și 60 kHz;
— defazare constantă în aceeași bandă;
— distorsiuni neliniare: mai mici de 0,12% în toată banda și la putere maximă;
— randament: practic 75%;
— consum fără semnal: ≤30 mA;
— amplificarea în tensiune: 10 (20 dB).





SFATURI

ATENȚIE, ÎNCEPĂTORI!

● Tranzistoarele pnp se conectează întotdeauna cu emitorul spre polul pozitiv al sursei de alimentare și cu colectorul spre polul negativ. Cele npn se conectează invers: cu emitorul spre minus și colectorul spre plus. Pentru a nu greși niciodată — ca și pentru a depista ușor eventualele greșeli din scheme —, rețineți: **sensul săgeții indică întotdeauna sensul de circulație a sarcinilor pozitive, de la plus la minus. Ultima observație este valabilă și pentru diodele semiconductoare.**

● **Curentul de bază al tranzistorului provine întotdeauna de la polul care alimentează colectorul.** De exemplu, la tranzistorul npn baza are nevoie să primească goluri, adică să i se extragă electroni. Ea trebuie deci alimentată de la polul pozitiv al sursei, același care polarizează și colectorul. La pnp baza se polarizează de la polul negativ al sursei.

● Un corolar util al formulării precedente: la tranzistoarele npn baza are întotdeauna un potențial mai pozitiv cu emitorul, iar la cele pnp un potențial mai negativ.

● Excepțiile întăresc regula. Există într-adevăr, situații cînd «funcția» dorită de la tranzistor este de a sta blocat un anumit interval de timp sau pînă la apariția unei comenzi specifice (de exemplu, în schemele de comutație). În astfel de cazuri, regula precedentă nu se mai aplică. Este util de reținut că un tranzistor poate fi blocat prin: deconectarea bazei ($I_C = I_{CEO}$); conectarea unei rezistențe între bază și emitor; conectarea bazei la emitor; polarizarea inversă a bazei (cu minus la npn, respectiv cu plus la pnp). În această ordine, blocarea este din ce în ce mai bună, curentul de colector scăzînd sub valoarea reziduală I_{CEO}.

● Tranzistorul nu poate funcționa cu $I_B = 0$. În acest caz, circuitul emitor-colector se comportă ca o rezistență variabilă cu temperatura.

● Relația statică dintre curenții tranzistorului, $I_E = I_C + I_B$, este valabilă și în regim variabil, exprimînd interdependența creșterilor respective: $\Delta I_E = \Delta I_C + \Delta I_B$.

● Pentru a folosi un tranzistor «bun» ca diodă, legați în prealabil baza la colector. În cazul tranzistoarelor pnp, emitorul va deveni anodul diodei, iar colectorul — catod (invers la npn). Dacă tranzistorul este «prăjit», dar mai are o joncțiune bună (bază-emitor sau bază-colector), o puteți folosi pe aceasta ca diodă. Rețineți: la npn-uri baza va juca rolul de anod, iar la pnp-uri rolul de catod.

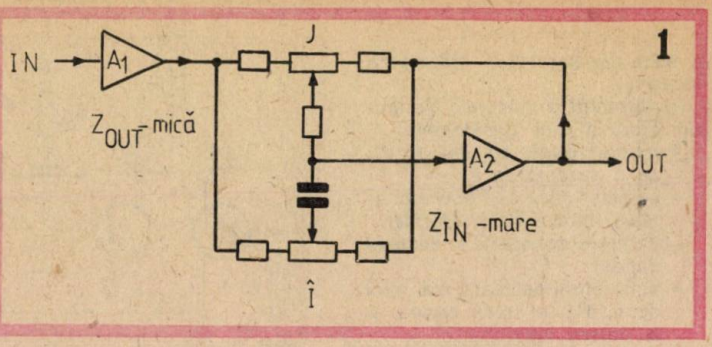
PREAMPLIFICATOR-CORECTOR

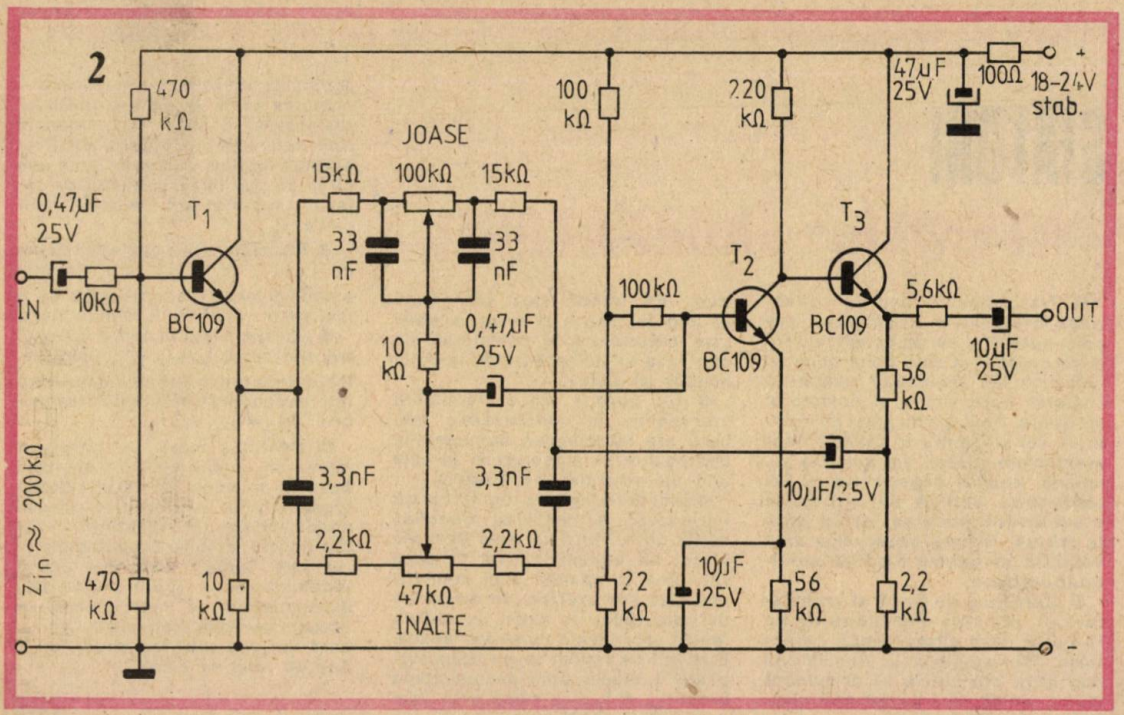
M. ALEXANDRU

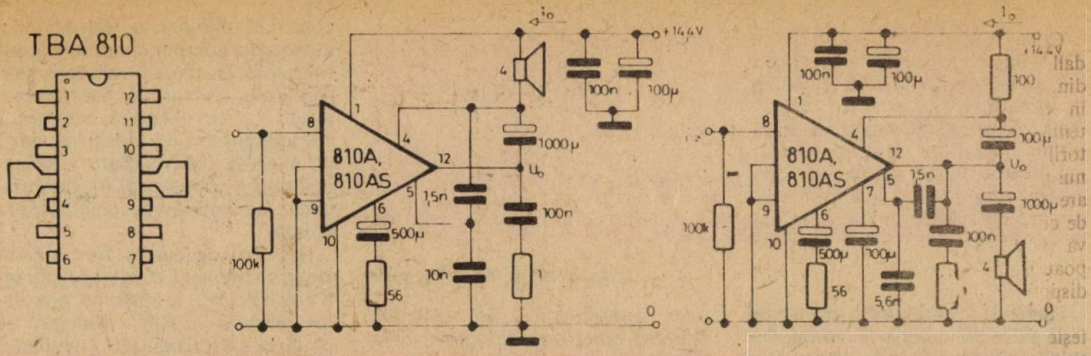
Corectorul de ton de tip Baxendall este cunoscut cititorilor noştri din numeroasele articole publicate în revista «Tehnium» pe această temă. Alăturat propunem constructorilor începători experimentarea unui preamplificator de microfon care are încorporat un astfel de circuit de corecţie, indicînd totodată şi cîteva variante dintre care amatorul poate alege, în funcţie de piesele disponibile.

Schema bloc din figura 1 reaminteşte principiul de funcţionare a circuitului Baxendall. Un amplificator de intrare, A_1 (integrat sau discret) atacă, sub impedanţă joasă de ieşire, elementele pasive (R, C) ale circuitului. Acesta din urmă acţionează **direct** asupra amplificatorului de ieşire A_2 (cu impedanţă mare de intrare), fiind traversat de semnal, dar şi **în contrareacţie,** fixînd cîştigul global în tensiune în funcţie de frecvenţa semnalului. Circuitul posedă două sau mai multe potenţiometre liniare prin a căror manevrare se modifică impedanţa la diferite frecvenţe, deci se controlează amplificarea globală în tensiune a lui A_2 în diferite domenii de frecvenţă. Se pot astfel atenua sau accentua independent frecvenţele joase (J) şi înalte (Î), corectînd după dorinţă curba de redare în frecvenţă a preamplificatorului. Termenul de «corecţie» nu trebuie privit numai în sensul de înlăturare a unor deficienţe şi limitări existente în semnalul iniţial, ci şi în sensul de îmbogăţire a «coloritului», de modificare după preferinţe a puterilor de redare la diferite frecvenţe.

Recunoaştem uşor în schema propusă (fig. 2) amplificatorul A_1, reprezentat prin etajul cu T_1 în montaj de repetor pe emitor (impedanţă mare de intrare şi mică de ieşire), amplificatorul A_2 — etajele cu T_2 şi T_3, cuplate galvanic, şi circuitul Baxendall, intercalat între A_1 şi A_2. Corectorul este conectat la intrarea lui A_2 (în baza lui T_2) şi în contrareacţie, prin condensatorul de 10 µF, în divizorul rezistiv din emitorul lui T_3. Raportul rezistenţelor de 5,6 kΩ şi 2,2 kΩ din emitor fixează astfel







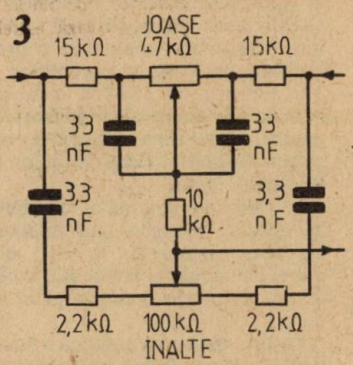
cîştigul în tensiune al preamplificatorului, mai bine zis al etajului cu T_2 (singurul care amplifică în tensiune). Se observă că T_2 lucrează cu un curent foarte mic de colector în repaus, fapt care asigură un zgomot redus şi o impedanţă mare de intrare a etajului. Tranzistorul T_3 este repetor pe emitor, avînd rolul de a reduce impedanţa de ieşire a preamplificatorului.

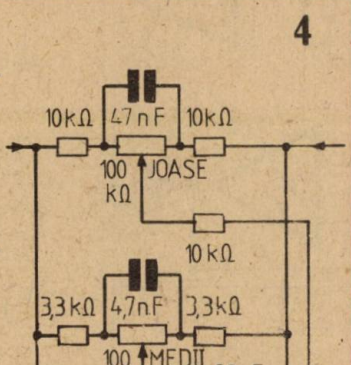
Cît priveşte circuitul de corecţie, menţionăm doar că trebuie utilizate piese de bună calitate, ca dealtfel şi în preamplificator. Condensatoarele trebuie să fie cu pierderi foarte mici, iar rezistenţele cu peliculă metalică.

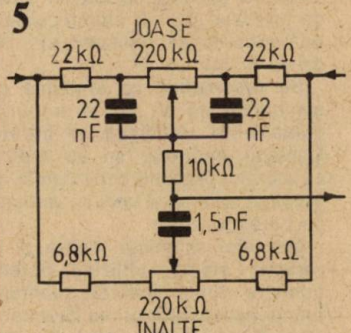
În figurile 3, 4 şi 5 sînt indicate trei variante prin care se poate înlocui corectorul din preamplificatorul descris. Reţine atenţia schema din figura 4, care oferă posibilitatea de corecţie şi în domeniul frecvenţelor medii.

La experimentarea schemei se vor respecta toate indicaţiile general valabile în cazul preamplificatorului AF, ca ecranare îngrijită (a montajului, a intrării şi potenţiometrelor), alimentare cu tensiune stabilizată şi foarte bine filtrată, sortare a tranzistoarelor pentru zgomot propriu redus etc.

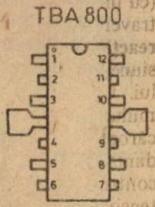
BIBLIOGRAFIE:
COLECŢIA «TEHNIUM»
«LE HAUT-PARLEUR»

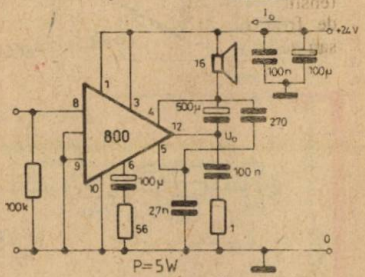


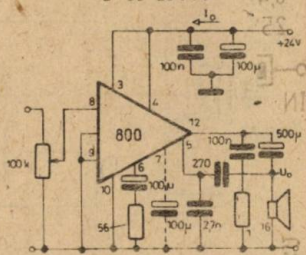


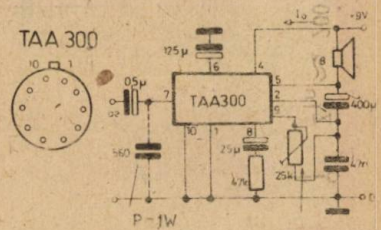


ETAJE AF CU C.I.









EGALIZOR PARAMETRIC

Ing. EMIL MARIAN

Egalizorul parametric prezentat face parte din categoria montajelor HI-FI necesare într-un lanț audio cu performanțe moderne. Montajul folosește performanțele superioare ale circuitelor integrate pentru realizarea corecțiilor semnalului de intrare. Egalizorul îndeplinește funcțiile unui circuit Baxendall cu posibilități extinse de lucru, realizînd o diversitate de caracteristici funcționale, capabile de a satisface cerințele cele mai exigente.

Pentru realizarea cît mai simplă și totodată pentru obținerea unor rezultate optime s-au îmbinat proprietățile filtrelor active cu performanțele ridicate ale amplificatoarelor operaționale. Să analizăm schema electrică prezentată în figura 1.

Semnalul de intrare se aplică prin intermediul condensatorului C_1 pe intrarea neinversoare a amplificatorului operațional A_1. Controlul frecvențelor joase se realizează cu ajutorul potențiometrului P_1. Cînd cursorul potențiometrului P_1 este «deplasat» spre ieșirea amplificatorului operațional A_1, o mare parte din componentele de joasă frecvență ale semnalului de intrare vor trece prin filtrul trece-jos $C_2R_3P_3$ și vor apărea în punctul V_o. Deoarece amplificatorul operațional A_2 inversează semnalul, rezultă că obținem la ieșirea lui o atenuare a componentelor de joasă frecvență. Dacă se inversează «deplasarea» cursorului potențiometrului P_1, se obține o scădere a componentelor de joasă frecvență pe intrarea neinversoare a amplificatorului operațional A_2, deci amplificarea finală a frecvențelor joase crește.

Registrul de ieșire al frecvențelor joase se reglează cu ajutorul potențiometrului P_3, modificînd atenuarea filtrului $C_2R_3P_3$. Similar, se obțin aceleași realizări (rezultate) pentru frecvențele înalte cu ajutorul filtrului trece-sus $C_3P_4R_4$ și al amplificatorului operațional tampon A_4. Registrul de ieșire al frecvențelor înalte se obține printr-o manevrare corespunzătoare a cursorului potențiometrului P_4.

În ambele cazuri, potențiometrul P_5 controlează suma reacțiilor negative aplicate amplificatorului operațional A_2.

În acest fel se reglează nivelul profunzimii corecțiilor.

Performanțele egalizorului reies din analiza caracteristicilor funcționale obținute cu ajutorul unui generator de audiofrecvență și al unui osciloscop.

În figura 2 se prezintă caracteristicile de ieșire ale egalizorului pentru un registru constant și o profunzime a corecțiilor construită. În figura 3 se prezintă caracteristicile de ieșire ale egalizorului pentru un registru constant și o profunzime variabilă a corecțiilor.

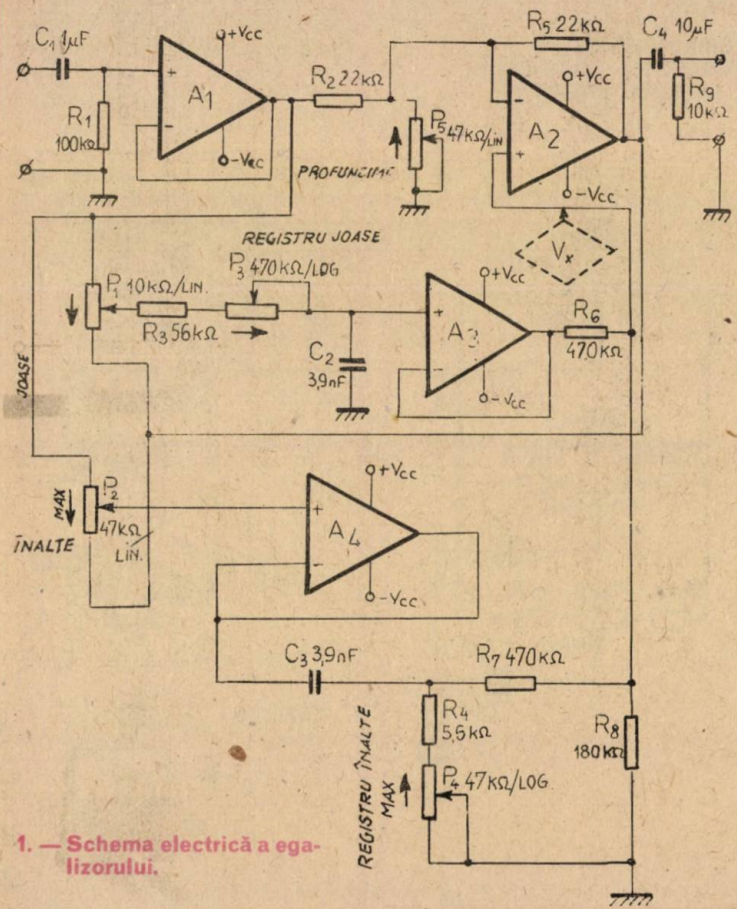
În figura 4 se prezintă caracteristicile de ieșire ale egalizorului pentru profunzime constantă, registru variabil și răspuns liniar la frecvențe înalte.

În cele trei diagrame sînt date și valorile, maxime sau minime, ale potențiometrelor P_1—P_5, din punct de vedere al acționării, corelat cu indicațiile menționate în figura 1.

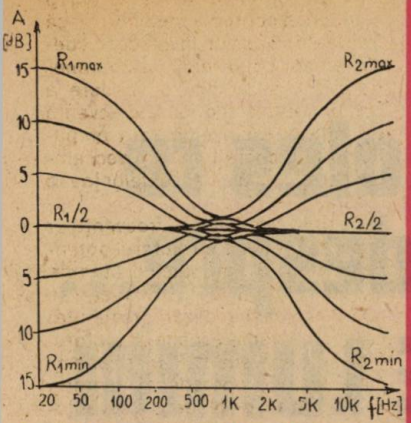
Pentru realizarea practică a montajului se vor folosi componente de bună calitate, sortate în clasa de precizie 2%. Ca amplificatoare operaționale se folosesc circuite de tip A 741.

Se recomandă ca tensiune de alimentare 15 V, de la o sursă dublă bine stabilizată și filtrată. Cablajul imprimat se va realiza cu atenție, folosind conexiunile cu lungime minimă și apoi se va ecrana corespunzător.

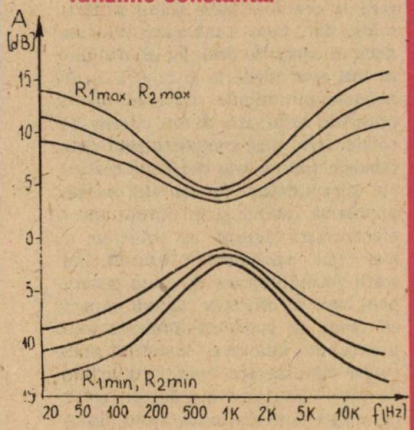
Montajul se poate realiza și în varianta stereo, utilizînd potențiometre duble. Realizat, montajul funcționează de la prima încercare, oferind satisfacție deplină constructorului amator.



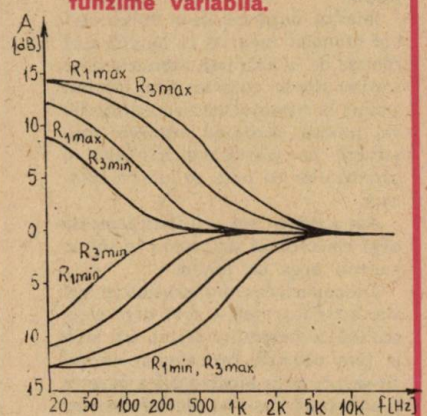
1. — Schema electrică a egalizorului.



2. — Atenuarea egalizorului. Registru constant și profunzime constantă.



3. — Atenuarea egalizorului. Registru constant și profunzime variabilă.



4. — Atenuarea egalizorului. Registru variabil.

BIBLIOGRAFIE:

— NATIONAL SEMICONDUCTOR — AUDIO HANDBOOK, 1976.

— ELECTRONICS, MAI 1981.

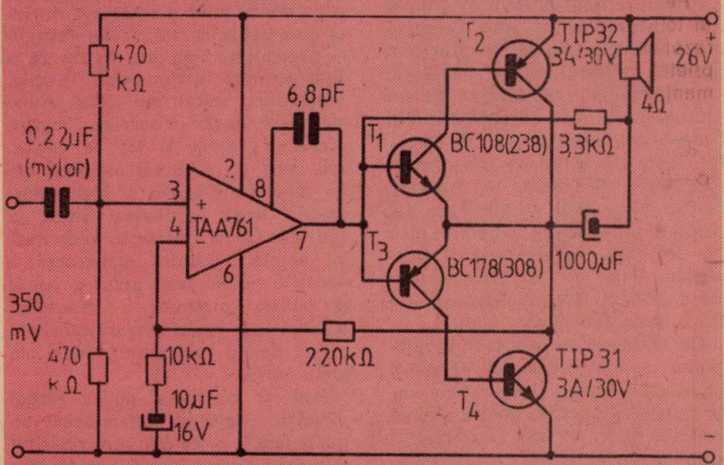
AMPLIFICATOR 16 W

Schema alăturată se caracterizează, în afara simplității evidente, prin distorsiuni foarte mici (<0,1%) la puterea maximă, prin curent de repaus neglijabil (cca 5 mA) și sensibilitate bună de intrare (cca 350 mV pentru P_{max}). Alimentat la 26 V, amplificatorul debitează o putere maximă de cca 16 W pe o sarcină de 4 Ω.

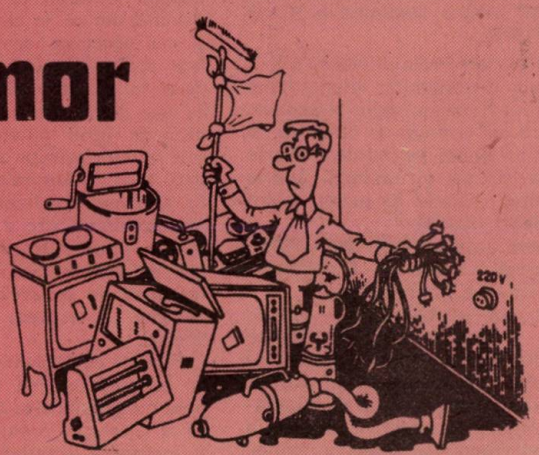
Secretul îl constituie, desigur, utilizarea unor componente moderne, cu siliciu, și în special folosirea ca preamplificator a circuitului integrat TAA761 (amplificator operațional). Tranzistoarele $T_1 - T_3$ sînt pereche npn — pnp, de joasă frecvență și mică putere, cu zgomot propriu redus (BC108. BC109. BC173, BC238 și respectiv, BC178, BC253, BC308 etc.), iar $T_2 - T_4$ sînt pereche pnp — npn de putere, de orice tip cu un curent maxim de cel puțin 3A.

Folosirea unor rezistoare cu peliculă metalică, a unor condensatoare cu pierderi foarte mici și împerecherea atentă a tranzistoarelor sînt singurele «precauții» necesare. Sursa de alimentare trebuie să furnizeze o tensiune continuă și foarte bine filtrată, de 26 V la cel puțin 1,5 — 2 A.

Schema — preluată după revista «Le Haut-Parleur» nr. 1544 — poate servi și ca model pentru constructorii care doresc s-o adapteze la alte componente, la alte puteri. De exemplu se poate experimenta o combinație βA741. BC108 — BC178 și BD237 — BD238.



umor



ENCICLOPEDIET

PREMIILE NOBEL...

...au fost instituite de savantul suedez **Alfred Bernhard Nobel** (1833—1869), care, în afara faptului că a inventat dinamita, a mai deținut peste 350 de brevete de inventator. Posesor al unei importante averi provenite din realizarea explozivilor în scopuri pașnice (mine, drumuri, tuneluri), **Alfred Nobel** a lăsat după moarte circa 40 milioane de franci-aur, destinați premiilor ce-i poartă numele. Primele premii ai fost acordate în 1901 următoarelor personalități: **Jacobus van Hoff** (chimie), **Sully Prudhomme** (literatură), **Henri Dunant** și **Frédéric Passy** (pace), **Emil von Behring** (medicină), **Wilhelm Roentgen** (fizică).

Premiile pentru fizică și chimie sînt decernate de jurii propuse de Academia regală de științe a Suediei, premiul pentru medicină sau fiziologie este atribuit de un juriu al Institutului **Karolinska** din Stockholm, premiul pentru literatură este decernat de un juriu al Academiei suedeze, iar premiul pentru pace este conferit de un comitet compus din 5 membri ales de Stortingul (Parlamentul) norvegian. Premiile au aceeași valoare pentru fiecare secțiune (în 1978, circa 725 000 de franci).

Cel mai tînăr laureat al Premiului Nobel a fost englezul **William Lawrence Bragg** (1890—1971), care a primit distincția pentru chimie la vîrsta de 25 de ani. El a împărțit premiul «în familie», cu tatăl său, **Sir William Henry Bragg** (1862—1942). Cel mai vîrstnic deținător al Premiului Nobel a fost americanul **Francis Peyton Rous** (1879—1970), laureat pentru medicină la 87 de ani (1966).

De trei ori Premiul Nobel a fost atribuit Comitetului internațional de Cruce Roșie cu sediul la Geneva. Printre cei laureați de două ori cu Premiul Nobel se numără **Marie Curie** (fizică și chimie), **Linus Pauling** (chimie și pace), **John Bardeen** (fizică).

Femei laureate (între 1901 și 1978): literatură — 6, pace — 5, chimie — 3, fizică — 2, medicină — 2.

Premiul pentru științe economice a fost instituit de Banca Suediei cu ocazia tricentenarului (în 1968), în memoria lui **Alfred Nobel,** și este atribuit de Academia regală de științe a Suediei în același timp cu premiile Nobel.

Ce știm, dar mai ales ce nu știm, despre... ORGA DE LUMINI

Prof. MIHAI VORNICU

Spectaculoasa și totodată neașteptata descoperire a mormîntului faraonului Tutankhamon în Valea Regilor din Egipt a trezit în toată lumea, și nu numai pentru arheologi, dorința de a vedea la față locului vestigiile antichității egiptene în tot ce a avut ea mai monumental: temple, morminte, statui sau chiar ruine ale unor așezări dispărute. Printre acestea, evident la loc de cinste, s-au aflat și celebrele piramide ale lui Kheops, Kkefren și Mykerinos, situate lîngă localitatea Giseh, la sud de Cairo. Atracția exercitată de aceste gigantice construcții a constituit-o în bună parte și faptul că marea piramidă a faraonului Kheops este astăzi singura care mai există dintre cele șapte minuni ale lumii antice.

Pînă la cel de-al doilea război mondial, vizitarea piramidelor se putea face la orice oră între răsăritul și apusul soarelui, însă vizitele din timpul zilei erau adeseori stăvilite de temperatura excesivă a aerului și a solului, așa încît vizitele de noapte, în nopți cu lună plină, au devenit din ce în ce mai frecvente și mai apreciate de turiști. Așa se face că nu cu multă vreme înainte de al doilea război mondial din ce în ce mai mulți vizitatori se îngrămădeau în jurul piramidelor pentru a le admira măreția megalitică scăldată în palida lumină a razelor Lunii. Se ajunsese pînă acolo încît, într-o vreme, între Cairo și Giseh în nopțile cu Lună plină puteau fi văzuți mii de turiști călărind un soi de măgăruși de pe acele meleaguri și mergînd să viziteze piramidele și Sfinxul.

Factorii de răspundere ai turismului egiptean, văzînd atîta amar de popor deplasîndu-se spre necropola de la Giseh, au preluat problema și au organizat transporturi de auto care la ore fixe între Cairo și piramide, dar, cum Lună plină nu este decît o singură dată în 28 de zile, au mai avut ideea ca în nopțile întunecoase piramidele și Sfinxul să fie puternic luminate de un sistem de reflectoare, bine camuflate prin mastabalele (morminte deschise) din jurul piramidelor. Pe de altă parte, problema căzînd și în mîinile unor electroniști, aceștia au sofisticat și mai mult spectacolul, introducînd stații de amplificare de mare putere prin care se difuza o ciudată muzică ce urma să sugereze spectatorului procesiuni funerare, invocații nocturne (amestecate uneori cu urlete de șacali) sau alte manifestări cu iz de magie antică, toate avînd darul să strămute necropola și pe spectatori cu trei sau chiar patru mii de ani înapoi.

Imediat după cel de-al doilea război mondial, farurile cu lumină albă rămase de la apărarea antiaeriană au căpătat lumini colorate și au început a pîlpîi în ritmul și frecvența atmosferei sonore, stropind masivele construcții de piatră ale Sfinxului și piramidelor cu pete de lumină colorată.

Așa a apărut cea mai spectaculoasă orgă electronică sau, cum i se spune curent, orga de lumini.

Descoperirea tranzistorului (și mai ales a tiristorului) a adus orga electronică la îndemîna oricui, așa încît în țara noastră, mai ales în ultimii cîțiva ani, orga electronică a devenit o adevărată pasiune pentru tineret.

Și totuși... ne îndoim că marea majoritate a cititorilor știu, de fapt, ce este o orgă electronică! Pentru unii, dacă în ritmul muzicii pîlpîie niște becuri (alții se mulțumesc și cu LED-uri, numai să pîlpîie), se cheamă că au făcut orgă de lumini. Pentru alții, orgă de lumini cu becuri sub 200 W bucata (plus oglinda) este

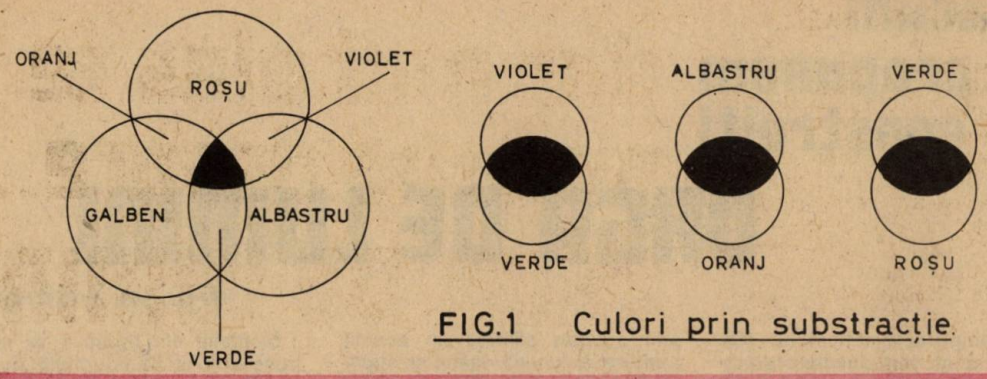


FIG.1 Culori prin substracție.

de neconceput.

Să trecem acum la puțină teorie de... optică. Se știe că o prismă de cristal prin care trece un fascicul de lumină albă descompune lumina albă în componentele ei, dînd naștere unui așa-numit spectru vizibil. Din acest spectru au fost reținute șapte culori, numite culori de bază sau fundamentale: roșu, orange (portocaliu), galben, verde, albastru, indigo și violet, ceea ce ne dă (citind numai inițialele) așa-numitul ROGVAIV.

De obicei, pînă aici, toată lumea cunoaște povestea luminii. Puțini sînt acei care știu că lumina (mai bine zis culorile de bază) cunoaște și două operații: scăderea și... adunarea.

SCĂDEREA SAU SUBSTRACȚIA LUMINII

Fie un geam de sticlă colorat în roșu. Să privim prin el o sursă de lumină albă (de pildă, lumina de la un bec mat sau lăptos). Vom vedea că becul se vede roșu. S-ar părea că explicația este simplă: dacă geamul este roșu și becul este roșu și gata! În realitate, becul cu incandescență emite lumină aproape albă, deci toate culorile fundamentale. Geamul roșu are proprietatea că reține toate celelalte șase componente și permite numai componentei ROȘU să îl străbată. Putem scrie aici o adevărată relație de scădere: 7—6=1, în care descăzutul reprezintă toate culorile fundamentale ale luminii albe, scăzătorul numărătorul componentelor reținute, iar restul numărul componentelor ce trec prin geam.

Dacă așa stau lucrurile, ne putem acum întreba: cu ce culori de geamuri putem reține toate cele șapte culori fundamentale, cu alte cuvinte, cum realizăm scăderea 7—7=0?

Nimic mai simplu. Luați trei geamuri colorate în roșu, galben și albastru și așezați-le ca în figura 1, unul peste altul. Veți obține la intersecțiile de două culori o a treia culoare, după cum urmează:

roșu cu galben — portocaliu
galben cu albastru — verde
albastru cu roșu — violet, iar la intersecția celor trei culori:
roșu cu galben cu albastru — negru

Dacă privim pe aceeași figură 1, vom vedea că putem obține negru și cu două culori, adică:

roșu + galben + albastru = negru
portocaliu + albastru = negru
roșu + verde = negru
galben + violet = negru.

deci condiția este ca unul din geamuri să fie de o culoare (roșu, galben sau albastru), iar celălalt să fie suma celorlalte două culori.

Să trecem acum la adunarea sau adiția culorilor.

Să luăm trei reflectoare cu mască de culoare roșie, verde și violet și, pe o suprafață albă, să proiectăm cele trei culori, suprapunîndu-le ca în figura 2. Spre marea noastră surprindere, vom constata că acolo unde se întîlnesc toate cele trei fascicule colorate avem culoarea... albă. Așa se realizează adiția culorilor. Tot spre surprinderea noastră vom observa că la intersecția fiecăror două culori avem o altă culoare, și anume:

roșu + verde = galben
verde + violet = albastru
roșu + violet = roșu purpuriu.

Ceea ce este surprinzător în acest caz este culoarea galbenă, care, după cum se vede, nu ar fi o culoare fundamentală atît timp cît provine din adiționarea fundamentalelor roșu și verde. În realitate, adevărata culoare galbenă este cea din linia spectrală a vaporilor de sodiu (avînd lungimea de undă 589 nm). Ceea ce vedem noi «galben» prin adiția culorilor roșu

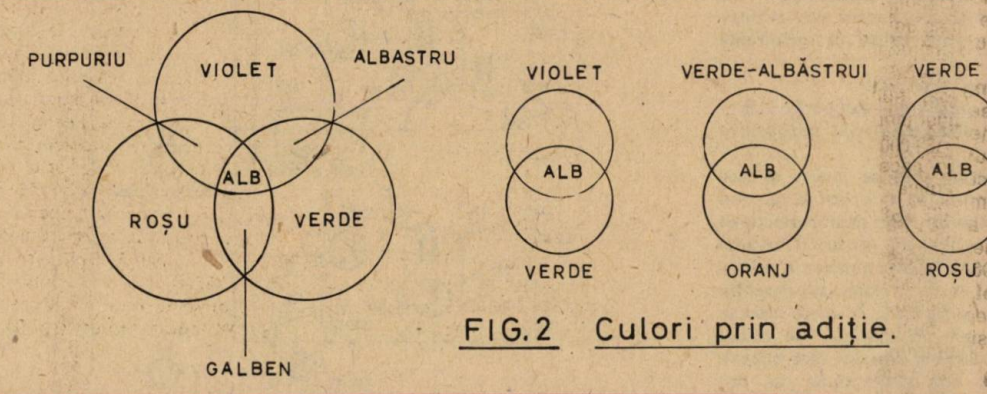


FIG.2 Culori prin adiție.

Și acum vă propunem să construiți

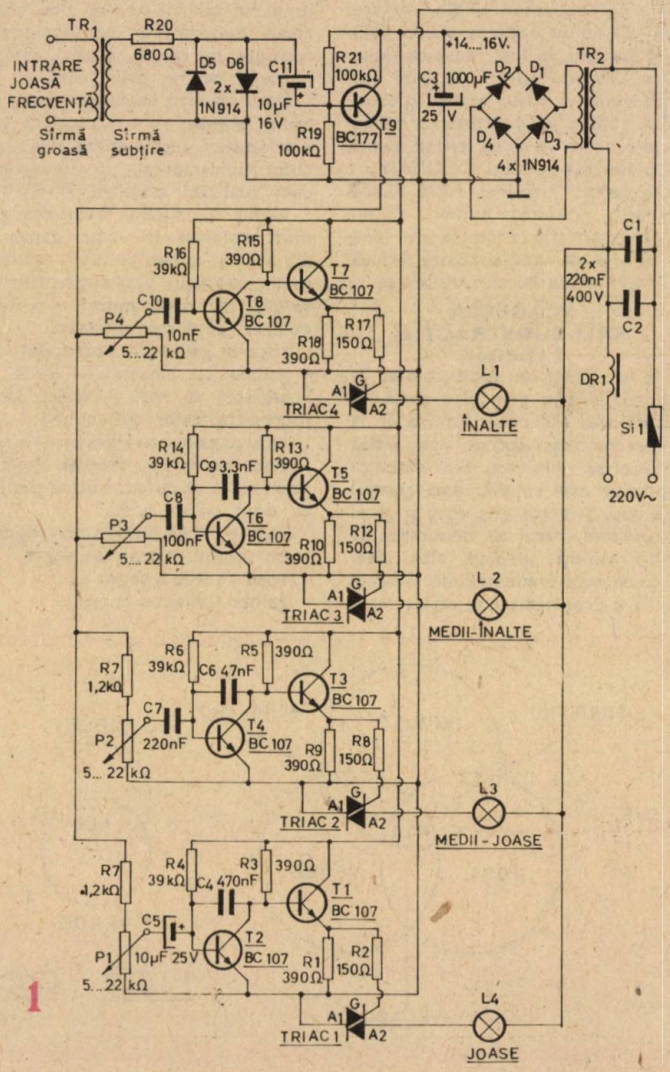
ORGA DE LUMINI

Prof. M. VORNICU

În completarea articolului «Ce știm și ce nu știm despre orga de lumini», prezentăm în cele ce urmează o schemă de orgă de lumini destul de ușor de realizat, chiar și de către electroniștii amatori cu mai puțină experiență.

Schema din figura 1 este o orgă de lumini cu patru canale care funcționează pe bază de triace. În schemele moderne de orgă, triacul ia din ce în ce mai mult locul tiristorului datorită faptului că, spre deosebire de tiristor, triacul funcționează la ambele alternanțe ale curentului de rețea și prin aceasta elimină un anumit tremurat al luminii destul de supărător pentru ochi. Totuși, pentru cei ce nu posedă triace (în țara noastră se fabrică triace de 3 A la 400 V), am indicat în figura 2 modul de înlocuire cu tiristoare.

Montajul din figura 1 se compune dintr-un transformator de cuplaj Tr 1, care poate fi de la orice aparat de radio de tip «Mamaia», «Albatros», «Milcov» etc. sau, în lipsă, chiar un transformator de sonerie. Rolul acestuia este de a



1

și verde este o senzație datorată imperfecțiunii ochiului și mai degrabă ar trebui să o denumim «nici roșu, nici verde». Pe această imperfecțiune, două LED-uri, unul verde și altul roșu, aprinzîndu-se cînd unul, cînd altul, cu o frecvență mare, fac ca ochiul să vadă... galben adică «nici roșu și nici verde». Școala franceză de pictură «cu puncte» a exploatat această particularitate vizuală a ochiului și a realizat pe tablouri culoarea galbenă, aplicînd minuscule puncte roșii și verzi, unul lîngă altul. Aceste puncte privite de la o distanță convenabilă dau o culoare... galbenă.

Bineînțeles că și la adiția culorilor, pe lîngă ecuația de bază: roșu+ verde+violet=alb, putem avea și însumarea a două culori cu rezultanta alb:

violet+verde=alb

verde albăstrui+purpuriu=alb

verde albăstrui+roșu purpuriu=alb.

Adevărata orgă de lumini se face prin adiționarea culorilor și nu prin substracția lor, deci prin proiectarea pe un perete alb (poate fi tavanul unei încăperi), concomitent a culorilor roșu, verde și violet, suprapunîndu-le ca în figura 2. În acest mod se obțin toate posibilitățile de culori intermediare și care pot face plăcere ochiului, fără să-l vatăme sau să-l facă să vadă stele verzi.

izola amplificatorul la care este cuplată orga de rețeaua de 220 V.

Cuplarea orgii se face:

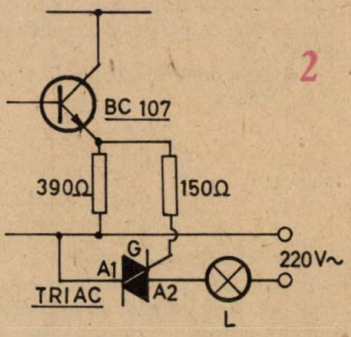
— la un amplificator de maximum 20 W, direct în paralel cu difuzorul;

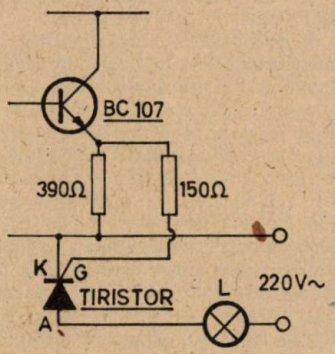
— la radio-picup cu doză ceramică sau magnetofon (mufa de ieșire semnal), prin intermediul unui etaj amplificator (fig. 3) la punctele notate A și B. Menționăm că montajul din figura 3 poate funcționa independent, ca etaj de amplificare audio, și pe un difuzor de 4—8Ω impedanță (cuplat în A și B) și poate debita o putere de 1—2 W, suficientă pentru un casetofon sau un magnetofon fără amplificare proprie. Lucrînd în clasă B, tranzistoarele T1 și T2 trebuie să fie împerecheate.

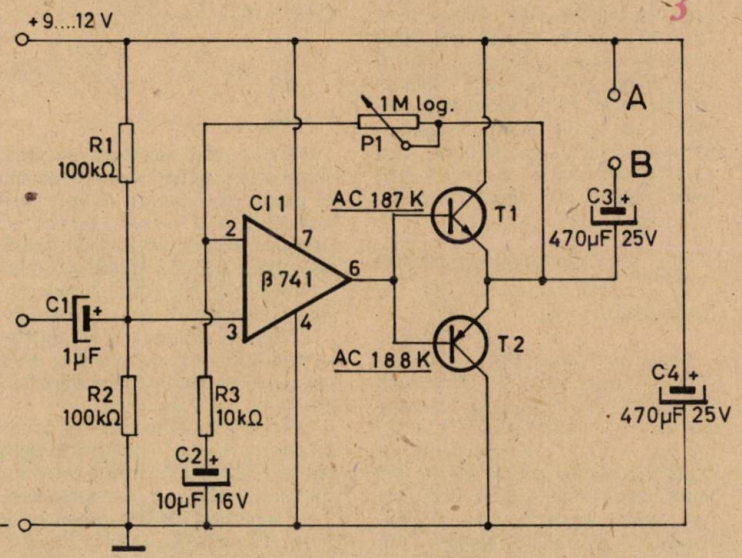
Revenind asupra montajului din figura 1, după transformatorul de cuplaj urmează un etaj limitator format din R20 și D5—D6 și care taie semnalele prea puternice. Tranzistorul T9 funcționează ca amplificator de tensiune, în colectorul său fiind plasate potențiometrele P1—P4, din care se reglează pragul de deschidere a triacelor de pe fiecare din cele patru canale.

Fiecare din cele patru celule ale orgii de lumini este prevăzută cu filtre active formate din T2+C5+R4+C4 (analog și pe celelalte canale!), avînd rolul de a separa spectrul semnalului audio în benzi de frecvență pe care funcționează fiecare culoare de lumină.

Se recomandă ca trei din cele patru culori să fie obligatoriu roșu, verde și violet pentru ca prin adiție (proiectare pe un ecran alb) să obținem tot spectrul de culori. În figura 1 se recomandă: L1 = roșu, L2 = verde, L3 = violet, iar L4, la care eventual apar bașii, respectiv ritmul, să fie o lampă portocalie sau albastră-verzuie, dar al cărei fascicul să nu fie dirijat pe același panou pe care se întretaie celelalte trei culori, ci pe un perete sau ecran separat.







— Parcă tușiți mai ușor decît ieri?

— Desigur, tovarășe doctor, doar m-am antrenat toată noaptea...

*

Pasagerul îi spune șoferului de taxi:

— Dar eu merg în partea cealaltă a orașului.

— Nu vă agitați, doar Pămîntul e rotund...

(După ING)

Becurile pot fi de 100 W, deși dacă se folosesc niște reflectoare (faruri de bicicletă sau orice suprafață parabolică) puterea becurilor poate fi redusă chiar pînă la 15—20 W.

Tranzistoarele T1, T3, T5 și T7 în montaj repetor pe emitor asigură curentul necesar deschiderii triacului.

În primarul transformatorului de rețea figurează un filtru format din C1—C2 și droselul DR1 și care are rolul de a elimina paraziții produși pe rețea în momentul deschiderii triacelor. DR1 se va confecționa pe un tor de ferită (sau eventual o bară), bobinînd circa 30 de spire de sîrmă CuEm a cărei grosime trebuie să suporte curentul solicitat de cele 4 becuri.

Menționăm că orga de lumini nu se pune la masă (mai ales la aceeași masă cu cea de la amplificator) și nu se închide în cutie metalică. De asemenea, pe cît posibil, tijele potențiometrelor trebuie să fie din plastic sau, dacă acest lucru nu este posibil, montarea potențiometrelor să nu se facă pe metal, ci pe textolit, iar butoanele să fie din plastic. Legătura la masă este bine să se facă prin împămîntare printr-o priză Șuco. De asemenea, **la depanări sau reglaje, scoaterea de sub tensiune este obligatorie și constituie normă de protecție a muncii.**

În ce privește colorarea luminilor, recomandăm să se folosească ecrane de sticlă sau de plastic, colorate și situate nu prea aproape de becuri. Vopsele pentru acoperit becurile nu există, iar învelirea lor în hîrtie colorată sau celofan nu este recomandată, deoarece aceste materiale sînt inflamabile și se aprind ușor de la căldura emanată de becuri. Filtrele fotografice de laborator, datorită marii intensități de culoare, nu dau, de asemenea, rezultate.

Bibliografie: OPPERMANN-Katalog '80, ediția a II-a.

UTILIZAREA EFICIENTĂ A DIFUZOARELOR

Ing. E. MARIAN

Pentru reproducerea electroacustică a sunetului este necesar un transformator de energie capabil să realizeze conversia oscilaţiilor electrice în oscilaţii mecanice şi să asigure în acest fel redarea conţinutului programului sonor. Acest aparat este cunoscut sub denumirea de difuzor.

Difuzorul reprezintă un element esenţial într-un lanţ de conversie electroacustică a sunetului. Deoarece difuzorul apare în partea finală a lanţului electroacustic, rezultă imediat că difuzorul impune în final calitatea programului sonor transmis. Pentru a corespunde calitativ, un difuzor trebuie să îndeplinească următoarele condiţii:

— să aibă un randament de valoare ridicată;

— să permită reproducerea oscilaţiilor sonore într-o gamă cît mai largă din banda de audiofrecvenţă;

— să nu producă distorsiuni.

Din punct de vedere constructiv, îndeplinirea acestor condiţii este foarte dificilă pentru un singur difuzor. Urmărind în acelaşi timp un preţ relativ scăzut, majoritatea firmelor se străduiesc să obţină pentru parametrii tehnici ai difuzoarelor valori apropiate de cele optime. În cele mai multe din cazuri, pentru obţinerea unui randament maxim şi a unui minim de distorsiuni, se folosesc pentru redarea programului sonor mai multe difuzoare, fiecare dintre ele «specializat» în redarea unei benzi de frecvenţe audio. Astfel, fiecare difuzor asigură rezultate optime în domeniul de frecvenţe pentru care a fost conceput, în final obţinîndu-se redarea programului sonor cu un maxim de fidelitate.

Un difuzor este caracterizat prin următorii parametri:

— Puterea nominală (VA), care reprezintă puterea electrică aparentă ce se poate aplica unui difuzor.

— Rezistenţa electrică a conductorului bobinei (Ω).

— Inducţia magnetică din întrefier (T).

— Frecvenţa de rezonanţă a sistemului mobil.

— Eficacitatea absolută la o distanţă precizată (exemplu: 1 m, N/m2 VA).

— Presiunea acustică standard, care reprezintă presiunea acustică obţinută la distanţa de 1 m, atunci cînd difuzorului i se aplică o putere de 0,1 VA.

— Dimensiunile de gabarit (şasiu, găuri de prindere etc.).

Cuplajul între difuzor (grupul de difuzoare) şi amplificatorul de audiofrecvenţă nu se poate face oricum. Acest cuplaj este impus de nişte condiţii bine stabilite, de care trebuie ţinut cont în mod obligatoriu.

În primul rînd, puterea maximă a amplificatorului de audiofrecvenţă trebuie să fie egală sau mai mică decît puterea difuzorului (grupului de difuzoare), deoarece la depăşirea puterii maxime a difuzorului, acesta se distruge ireversibil. Practic se utilizează un amplificator de audiofrecvenţă care poate debita 70–85% din puterea maximă a difuzorului, în felul acesta asigurîndu-se o redare lipsită de distorsiuni şi o rezervă în cazul unor depăşiri de putere de scurtă durată, care pot apărea în regimul tranzitoriu.

A doua condiţie esenţială este adoptarea impedanţelor. Pentru acest lucru să analizăm situaţia din punct de vedere energetic. Cu o foarte bună aproximaţie, putem considera difuzorul, de putere P şi rezistenţă R, alimentat de amplificatorul de audiofrecvenţă cu tensiunea la borne U şi cu rezistenţa internă R_o (fig. 1). Curentul debitat de amplificator are valoarea:

$$I = \frac{U}{R + R_o}$$, iar puterea transmisă difuzorului $P = RI^2 = \frac{RU^2}{(R + R_o)^2}$

Analizînd funcţia P(R), se obţine curba 1 din figura 2. Se observă că funcţia P(R) prezintă un singur maxim, şi anume în momentul cînd $R = R_o$. De aici rezultă automat faptul că transferul maxim de putere are loc atunci cînd rezistenţa difuzorului este egală cu rezistenţa internă a amplificatorului de audiofrecvenţă din

$$P_{max} = P(R = R_o) = \frac{U^2}{4R_o}$$

Să analizăm ce se întîmplă în celelalte cazuri, de exemplu montarea în serie sau paralel a două difuzoare de rezistenţă R_o. În cazul înserierii difuzoarelor:

$$P(2R_o) = \frac{2U^2}{9R_o} < P(R_o),$$ deci puterea transmisă grupului de difuzoare a scăzut faţă de puterea transmisă cu un difuzor.

În cazul montării în paralel a celor două difuzoare:

$$P\left(\frac{R_o}{2}\right) = \frac{\frac{R_o}{2}U^2}{\left(\frac{R_o}{2} + R_o\right)^2} = \frac{2U^2}{9R_o}$$

deci puterea transmisă scade.

În acest caz apare şi un alt inconvenient foarte important. Să analizăm modul de variaţie a puterii disipate pe rezistenţa internă a amplificatorului:

$$Q(R) = R_o I^2 = \frac{R_o U^2}{(R_o + R)^2} =$$

$$= \frac{U^2}{4R_o} Q\left(\frac{R_o}{2}\right) = \frac{4}{9}\frac{U^2}{R_o} > Q(R_o)$$

$$R = R_o$$

Deoarece amplificatorul este strict dimensionat pentru transferul maxim de putere, deci pentru puterea disipată $Q_{max}(R_o)$, rezultă automat o ambalare termică excesivă, urmată de distrugerea sigură a amplificatorului.

Sintetizînd cele expuse anterior, apar următoarele concluzii esenţiale:

— Puterea difuzorului (ansamblului de difuzoare) va fi totdeauna egală sau mai mare decît puterea amplificatorului de audiofrecvenţă.

— Rezistenţa difuzorului (grupului de difuzoare) va fi totdeauna egală sau mai mare cu rezistenţa internă a amplificatorului de audiofrecvenţă.

— Transferul maxim de putere de la amplificatorul de audiofrecvenţă la

difuzor (grupul de difuzoare) are loc atunci cînd rezistența internă a amplificatorului este egală cu rezistența internă a difuzorului (grupului de difuzoare).

Deoarece tensiunea de ieșire a amplificatorului este evident alternativă, vom avea de fapt un cuplaj între impedanțele amplificatorului și difuzorului, pentru care concluziile deduse anterior sînt perfect valabile.

Pentru redarea calitativă a întregului spectru de frecvențe din banda de audiofrecvență, este necesar să folosim cel puțin două difuzoare, fiecare dintre ele specializat într-o subgamă. Deci fiecare difuzor va avea o funcționare optimă în banda de frecvențe pentru care a fost destinat, dar în același timp va funcționa cu totul necorespunzător în restul benzii audio. Apare obligatorie separarea benzii de audiofrecvență în domenii bine definite, fiecare subbandă aplicîndu-se distinct difuzorului destinat acestui scop. Acest lucru este realizat de către rețelele separatoare, care reprezintă în esență niște filtre «trece jos», «trece bandă» și «trece sus». Rețelele separatoare permit aplicarea în mod corespunzător a spectrului de frecvență difuzorului destinat. Rețelele separatoare, în funcție de complexitatea lor, pot avea o atenuare diferită în zona de tăiere a frecvențelor care limitează banda de trecere a filtrelor. Practic apare fenomenul de interferență în zona de tăiere a filtrului, concretizat prin funcționarea simultană a celor două difuzoare. Acest fapt poate duce la o redare distorsionată a programului sonor. Se impun deci două măsuri esențiale:

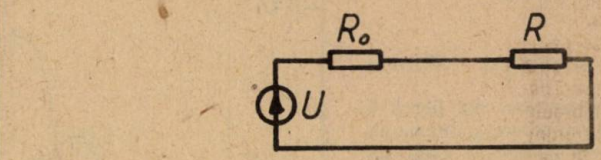
— folosirea unor rețele separatoare cu o atenuare cît mai mare în zona de interferență;

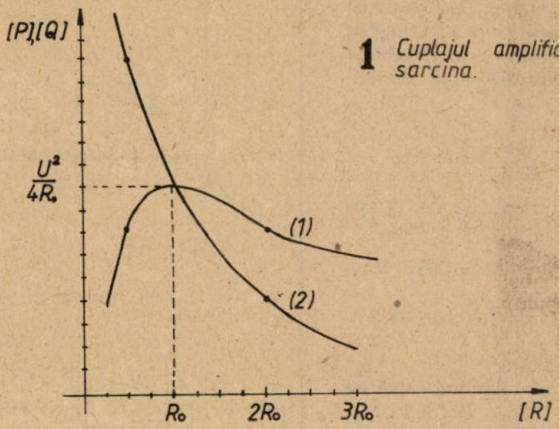
— folosirea unor difuzoare care să lucreze corect în zona de interferență; deci banda de frecvență a difuzorului va fi mai mare decît banda de frecvență utilă a filtrului.

De asemenea se va folosi o rețea separatoare care prezintă o impedanță de intrare constantă, considerentele cuplajului amplificator-difuzoare cu filtre separatoare fiind valabile și în acest caz. Voi prezenta cîteva dintre rețelele separatoare cel mai des folosite în montajele acustice.

Rețeaua separatoare din figura 3 utilizează două difuzoare, și anume un difuzor pentru frecvențele joase și medii și un difuzor pentru frecvențele înalte. Atenuarea filtrelor în jurul frecvenței de tăiere «ft» este de 9,5 dB/octavă. Se recomandă ft = 2 000 Hz. Formulele de calcul pentru elementele componente:

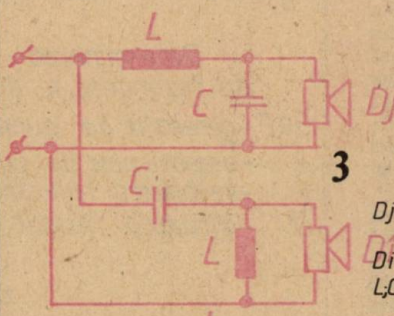
$$L1 = L2 = \frac{\sqrt{2}}{\omega t} \text{ (H)}$$



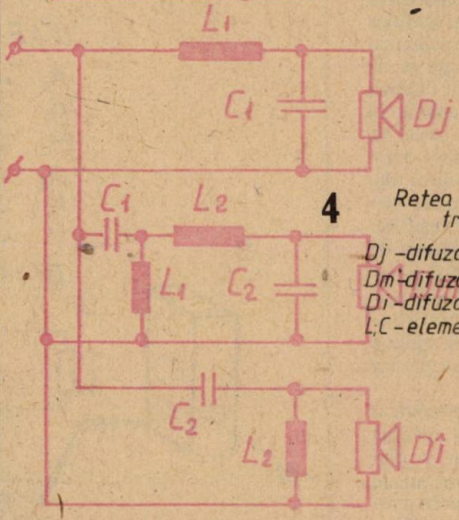


1 Cuplajul amplificatorului cu sarcina.

2 Diagrama puterilor
(1)-puterea transmisă
(2)-puterea disipată



3 Rețea separatoare pentru două difuzoare.
Dj-difuzorul pt. frecvențe joase și medii.
Di-difuzorul pt. frecvențe înalte.
L;C-elementele filtrelor.



4 Rețea separatoare pentru trei difuzoare.
Dj-difuzorul pt. frecvențe joase.
Dm-difuzorul pt. frecvențe medii.
Di-difuzorul pt. frecvențe înalte.
L;C-elementele filtrelor.

$$C1 = C2 = \frac{1}{\sqrt{2}\,\omega t Z}$$

$\omega t = 2\pi ft$

Z1 = Z2 = rezistența difuzorului (Ω).

Rețeaua separatoare din figura 4 utilizează trei difuzoare, și anume un difuzor pentru frecvențele joase, un difuzor pentru frecvențele medii și un difuzor pentru frecvențele înalte. Atenuarea filtrelor în zona frecvenței de tăiere este 9,5 dB/octavă. Formulele de calcul pentru elementele componente:

$$L_1 = \frac{\sqrt{2}Z}{\omega t_{inf}}\ [H] \quad C_1 = \frac{1}{\sqrt{2}Z\,\omega t_{inf}}\ [F]$$

$$L_2 = \frac{\sqrt{2}Z}{\omega t_{sup}}\ [H] \quad C_2 = \frac{1}{\sqrt{2}Z\,\omega t_{sup}}\ [F]$$

$\omega t_{inf} = 2\pi f t_{inf}$ $\quad Z = [\Omega]$

$\omega t_{sup} = 2\pi f t_{sup}$ Se recomandă

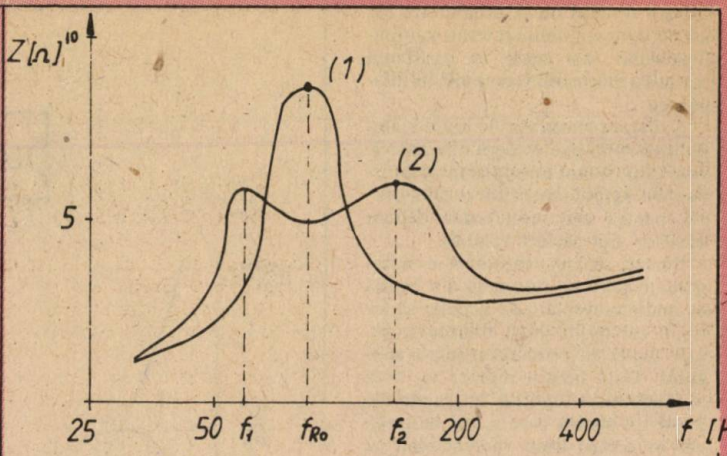
$f_{inf} = 85 \div 275$ Hz

$f_{sup} = 550 \div 2\,000$ Hz

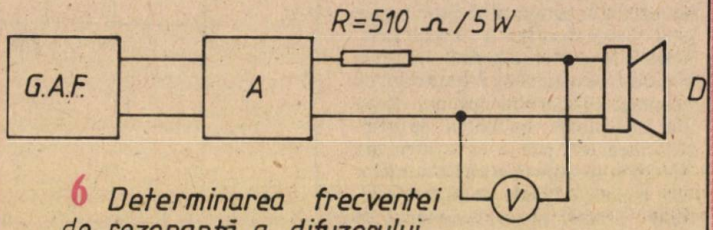
Grupul de difuzoare împreună cu filtrele se vor monta într-o incintă acustică. Incinta acustică (boxa) reprezintă un volum închis sau semiînchis în interiorul căruia este fixat grupul de difuzoare. Incinta acustică are ca scop îmbunătățirea calităților funcționale ale difuzoarelor. Atunci cînd incinta este închisă, cele două suprafețe ale membranei difuzoarelor sînt complet separate. În acest caz, în funcționarea ansamblului de difuzoare contează numai suprafețele membranelor difuzoarelor aflate înspre exterior.

Un alt tip de incintă este incinta acustică bass-reflex, care se preferă în multe cazuri, deoarece prezintă un randament superior față de celelalte incinte. Incinta acustică bass-reflex permite ca o parte a radiației acustice corespunzătoare spatelui membranei difuzorului de joasă frecvență să fie readusă spre față, după introducerea unui anumit defazaj convenabil, în vederea creșterii radiației totale. Se menționează faptul că incinta bass-reflex îmbunătățește răspunsul ansamblului de difuzoare numai la frecvențele joase, deci este obligatoriu ca spatele membranei difuzoarelor de «medii» și «înalte» să fie izolat de interiorul incintei. Acest lucru este realizat de cele mai multe ori de fabricant, iar în caz contrar va fi realizat în mod obligatoriu de constructorul incintei.

Analizînd răspunsul în frecvență al unui difuzor specializat în redarea frecvențelor joase, obținem o diagramă de forma celei prezentate în figura 5. Frecvența unde curba prezintă un maximum se numește frec-



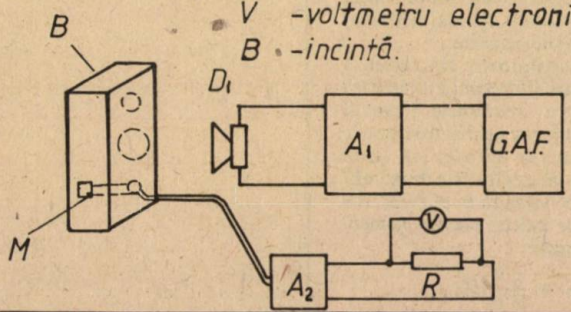
5 Impedanța difuzorului în funcție de frecvență.
(1) - difuzorul liber.
(2) - difuzorul montat în incintă.



6 Determinarea frecvenței de rezonanță a difuzorului.
G.A.F. - generator de audiofrecvență.
A - amplificator de putere.
V - voltmetru electronic
D - difuzorul testat

7 Determinarea frecvenței de rezonanță a incintei.

G.A.F. - generator de audiofrecvență
A_1 - amplificator
D_1 - difuzor excitator.
M - microfon.
A_2 - amplificator liniar.
R - rezistența de sarcină
V - voltmetru electronic
B - incintă.



venţă de rezonanţă. Dacă frecvenţa de rezonanţă a difuzorului nu este indicată de fabricant, ea se poate determina utilizînd montajul din figura 6. Se realizează diagrama U = U (f), iar maximul se obţine în dreptul frecvenţei de rezonanţă, unde difuzorul prezintă o impedanţă maximă. După montarea difuzorului în incintă, se va obţine o nouă curbă de răspuns, cu un caracter vizibil îmbunătăţit faţă de cazul precedent, menţionat în figura 5. Se observă cele două maxime în dreptul frecvenţelor f1 şi f2, care trebuie să aibă amplitudini egale. Se urmăreşte ca frecvenţa de rezonanţă a incintei să fie egală cu cea a difuzorului. Pentru construcţia incintei bass-reflex există o diversitate de metode, unele dintre ele bazate pe calcule complicate care ţin cont de o serie de parametri mecanici ai difuzorului, cum ar fi masa membranei, masa bobinei, suprafaţa membranei etc., parametri de multe ori imposibil de determinat de către constructorul incintei.

Pentru construcţia incintei se recomandă o metodă bazată pe utilizarea unor nomograme (exemplu: metoda Novak). Astfel, cunoscînd diametrul difuzorului de «joase», frecvenţa lui de rezonanţă şi impunînd frecvenţa de rezonanţă a incintei, se pot determina rapid dimensiunile incintei şi ale cavităţii de rezonanţă.

Etapa ulterioară o constituie în mod obligatoriu verificarea practică a performanţelor incintei, precum şi măsurătorile şi reglajele ce se pot face pentru obţinerea rezultatelor optime.

Verificarea frecvenţei de rezonanţă a difuzorului radiind liber se poate face utilizînd montajul din figura 6. Maximul indicat de voltmetru apare la frecvenţa de rezonanţă.

Verificarea frecvenţelor de rezonanţă a incintei se realizează utilizînd montajul din figura 7, folosind un microfon cu o caracteristică cunoscută anterior, un amplificator liniar de audiofrecvenţă, o sarcină de ordinul sutelor de ohmi şi un voltmetru electronic. Se aplică unui difuzor montat pe un panou în faţa incintei un semnal sinusoidal, de putere constantă, şi se construieşte curba U = U (f), pentru gama de frecvenţe joase. Maximul tensiunii indicate de voltmetru se obţine la frecvenţa de rezonanţă a incintei.

Se vor expune cîteva din defectele care pot apărea mai frecvent. În cazul cînd incinta prezintă rezonanţe multiple, se vor rigidiza suplimentar pereţii incintei, care se recomandă a fi realizaţi dintr-un material cu grosimea minimă de 20 mm.

În cazul unor variaţii continue ale frecvenţei de rezonanţă, acest lucru apare datorită închiderii imperfecte a incintei. Se va da o atenţie deosebită fixării cît mai etanşe a capacului detaşabil al incintei. În cazul în care frecvenţele f1 şi f2 (vezi figura 5) diferă, se iau următoarele măsuri:

f1 < f2 — mărim suprafaţa deschiderii tubului rezonator;

f1 > f2 — micşorăm suprafaţa tubului rezonator;

f incintă < f calcul — mărim suprafaţa deschiderii tubului şi micşorăm lungimea acestuia;

f rezonanţă incintă < f calcul — micşorăm volumul incintei.

Din materialul prezentat anterior rezultă că realizarea unei incinte cu performanţe superioare nu este deloc un lucru simplu. Pentru obţinerea unor rezultate bune constructorul va ţine seama de toate indicaţiile enumerate şi, în final, odată cu ridicarea nivelului pregătirii tehnice şi sporirea bagajului de cunoştinţe, va fi răsplătit pentru munca sa de obţinerea unor incinte acustice cu performanţe la nivelul cerinţelor moderne.

Bibliografie

Briggs, G.A. — «Sound Reproduction», Wharfedale Wireless Works, London, 1954

Novak, F.I. — «Designing a ducied port bassreflex enclosure»; Electronics World, 1966

Cornel Luca, Livia Zănescu — «Montaje acustice pentru difuzoare», Editura tehnică, Bucureşti, 1972

ENCICLOPEDIE

GUGLIELMO MARCONI

Guglielmo Marconi s-a născut la Bologna, la 25 aprilie 1874 ca fiu a lui **Giuseppe Marconi** şi al **Annei Jameson,** irlandeză de origine, şi de la care se pare că a moştenit spiritul întreprinzător de care a dat dovadă în întreaga sa activitate tehnică şi ştiinţifică. A învăţat mai mult acasă şi, cu toate că a lucrat în laboratorul de fizică al Universităţii din Bologna, condus de marele savant **Augusto Righi,** nu a absolvit vreo facultate a universităţii. Grija sa pentru obţinerea promptă a brevetelor de invenţii, cît şi faptul că s-a format singur ca tehnician-inventator amintesc izbitor de contemporanul său mai în vîrstă, **Edison.**

Se spune că celebrul inventator vorbea bine engleza şi italiana şi este cunoscut faptul că nu-i plăcea să vorbească în public.

În aprilie 1910, lucru foarte puţin cunoscut, **Marconi** a făcut o vizită în ţara noastră, la Constanţa şi la Bucureşti, cu care prilej a vizitat şi o staţie de telegrafie fără fir instalată la marginea Bucureştilor.

Primele experienţe de transmitere a semnalelor prin unde electromagnetice **Marconi** le face în toamna anului 1894 la Villa Grifone din Pontecchio, azi Pontecchio-Marconi; în anul următor, 1895, îşi continuă experienţele, obţinînd rezultate din ce în ce mai concludente. Anul 1896 reprezintă data de răscruce în istoria radiocomunicaţiilor: la 2 iunie obţine brevetul englez de invenţie nr. 12 039, acceptat la 2 iulie 1897. Brevetul purta titlul: «Perfecţionări în transmisia impulsurilor şi semnalelor electrice, cît şi aparatele folosite în acest scop». La 3 decembrie 1896, brevetul german obţinut de Marconi se referă la un «Dispozitiv pentru a telegrafia prin unde electrice».

Activitatea de cercetare şi experimentare a lui **Marconi,** în perioada 1897—1937, an în care încetează din viaţă, în ziua de 20 iulie, deci într-o perioadă de exact patru decenii, este deosebit de bogată în realizări.

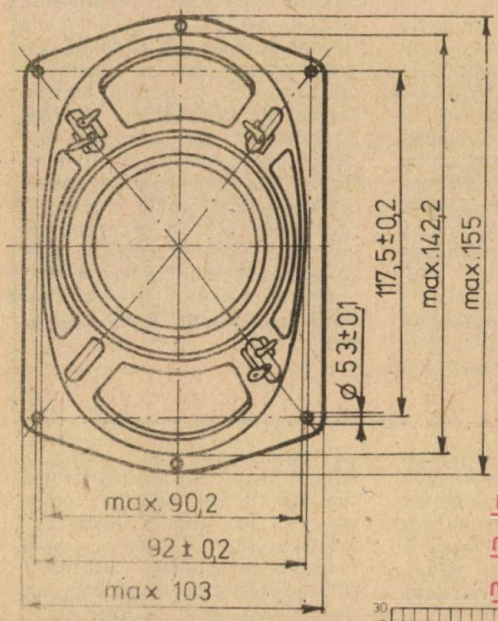
Guglielmo Marconi a mai inventat un detector magnetic, în 1902, a experimentat îndelung şi cu succes transmisia în benzile undelor centimetrice, metrice şi decametrice, unde este un pionier şi, la 20 martie 1930, a realizat prima telecomandă la mare distanţă, ce-i drept simplă, dar nu lipsită de spectacol: de la bordul iahtului Elettra, din rada portului Genova, aprinde prin radio luminile expoziţiei organizate în oraşul australian Sidney. De asemenea nu trebuie uitate legăturile radio duplex şi cvadruplex realizate de ingeniosul inventator. Pentru o parte din realizările sale, **Marconi** obţine, în 1909, împreună cu fizicianul german **Karl Ferdinand Braun** Premiul Nobel pentru fizică.

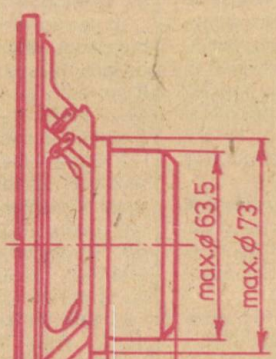
Difuzoare românești

Constructorii de echipament de înaltă fidelitate HI-FI sînt preocupați permanent de construcția unor reproducători acustici — boxe de difuzoare — de bună calitate.

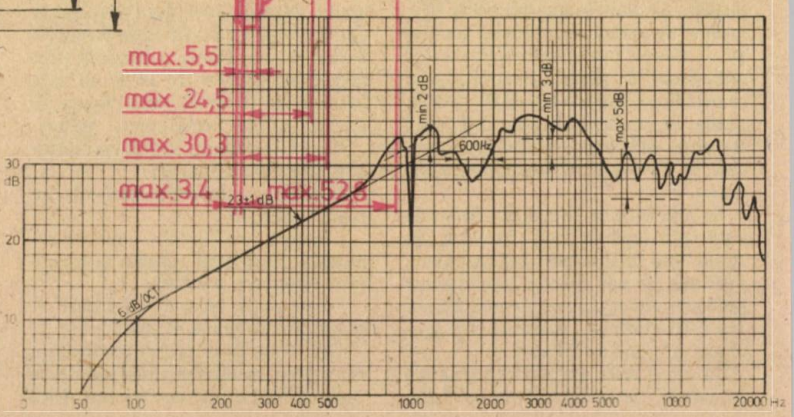
Boxele — în denumirea curentă — trebuie să asigure reproducerea fidelă a întregii game de frecvențe audio, să nu introducă distorsiuni, să aibă o dinamică adecvată (răspuns bun la impulsuri), în plus, să aibă dimensiuni fizice și preț rezonabile.

Cu difuzoarele fabricate de Întreprinderea de electronică industrială București se pot construi boxe de difuzoare de bună calitate, ce pot răspunde exigențelor amatorilor și normelor HI-FI.



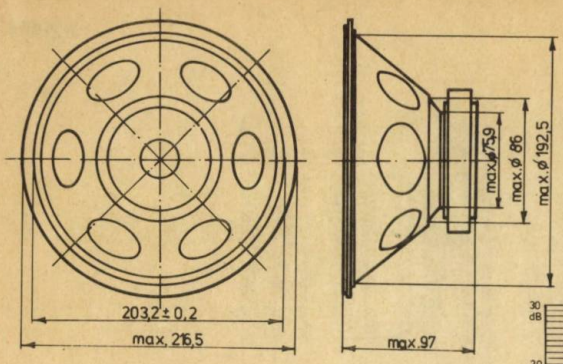


P21458 B
P21458 A
P21605
P22069 A
P22069
P21458 C

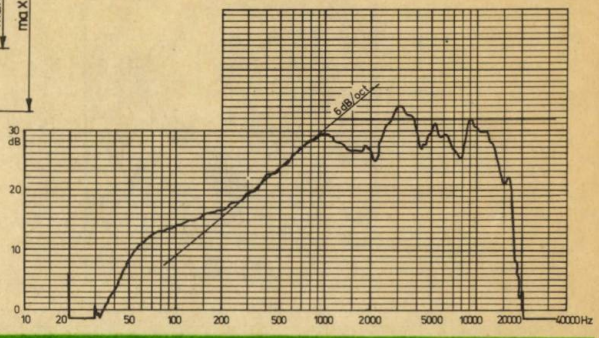


Sînt recomandate pentru frecvențe medii și înalte. Puterea maximă 3 V A. Impedanța caracteristică 4 Ω.

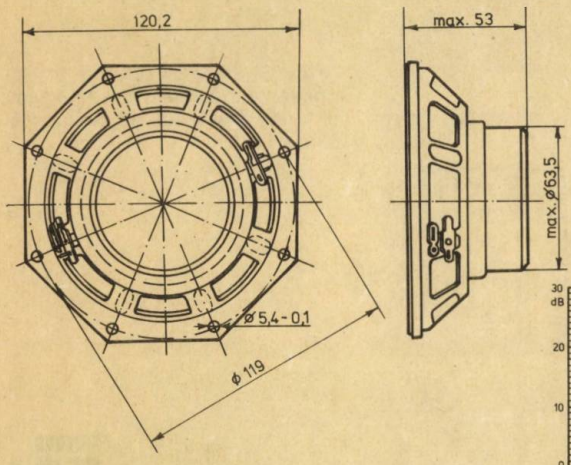
P22846



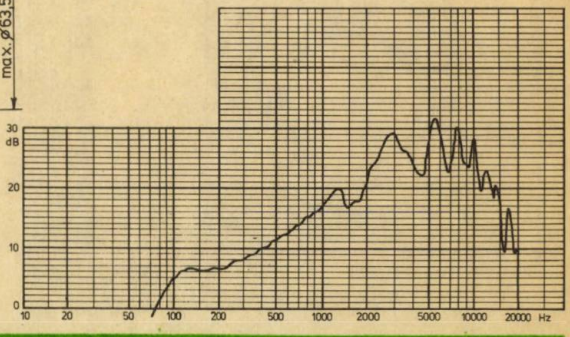
Impedanța 6Ω, puterea maximă de utilizare 10 VA, frecvența de rezonanță 50 Hz. Utilizează magnet cu ferită.

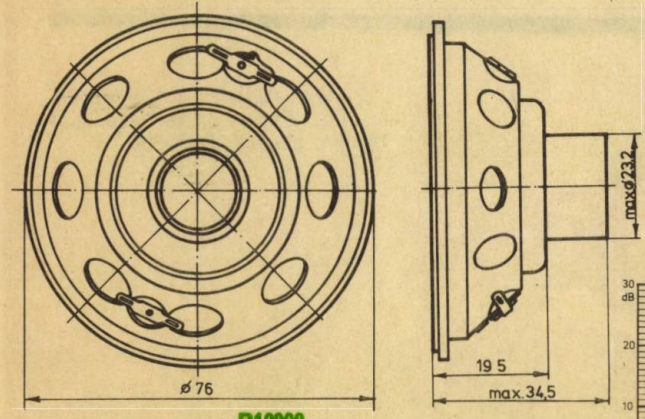


P22497



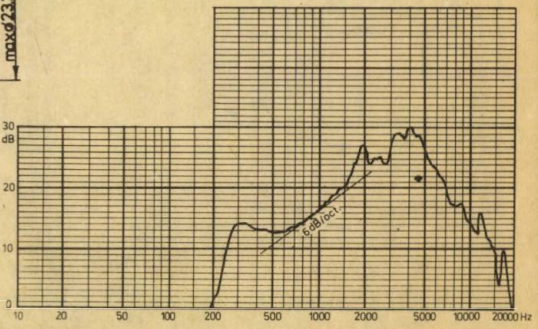
Puterea maximă de utilizare 6 VA impedanța nominală 4Ω, frecvența de rezonanță 100—150 Hz, folosește magnet permanent.



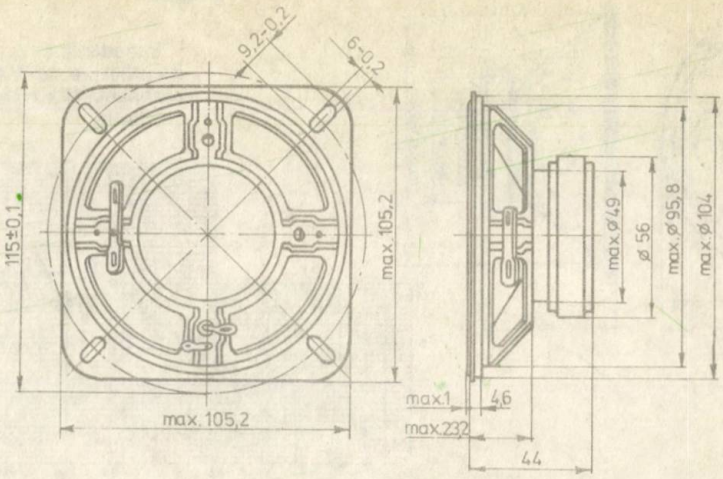


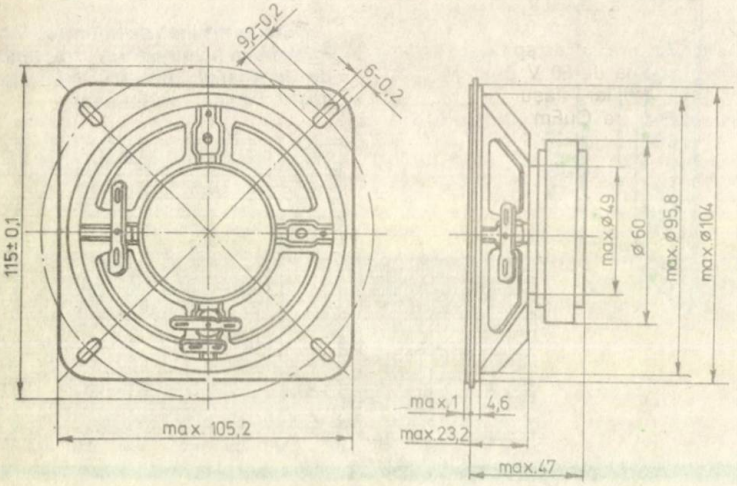
P10900
P10900 A
P10900 B

Acest tip de difuzoare au impedanța de 8Ω, puterea maximă 0,8 W. Fiind de tip miniatură, folosesc magnet metalic.



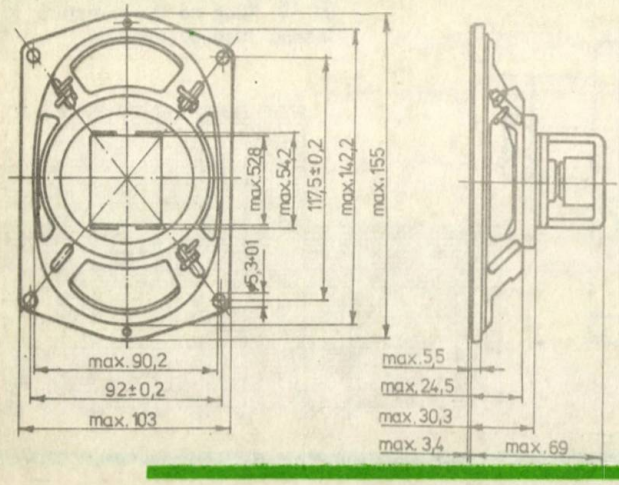
P21495





Puterea limită de utilizare 3 VA, impedanța nominală 5 Ω, magnet de ferită, frecvență de rezonanță 165 Hz.

P21660
P21660 A
P21660 B
P21660 C



Puterea maximă 3 VA, impedanța 4 Ω, frecvența de rezonanță 125 Hz, magnet de ferită.

P21704
P21704 A
P21704 B
P21704 C

AMPLIFICATOR 100 W

I. M.

Mulţi constructori amatori dispun de materiale rămase de la alte lucrări sau din aparate scoase din uz, cum ar fi televizoruri cu tuburi.

Urmărind elementul de practică în domeniul construcţiilor electronice cu tuburi, prezentăm un amplificator de audiofrecvenţă care poate debita o putere maximă (cu distorsiuni minime) de 100 W pe o sarcină de 8 Ω.

În componenţa amplificatorului sînt incluse 3 tuburi: două de tipul PL509 (PL504 sau chiar PL500) şi unul de tip ECC83.

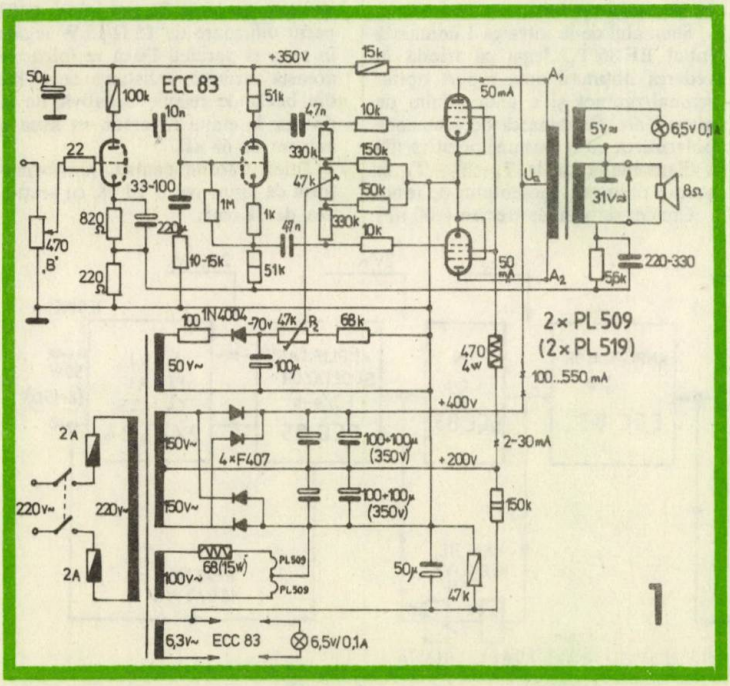
O triodă din ECC83 lucrează ca amplificator de tensiune. La intrare pe potenţiometrul de 470 kΩ trebuie să se aplice un semnal de audiofrecvenţă, de la preamplificator, cu amplitudinea de 7,5 V. Următorul etaj construit tot cu o triodă din ECC83 asigură semnalul pentru excitarea etajului final. Acest semnal trebuie să fie cu o diferenţă de fază de 180°, motiv pentru care cuplajul cu etajul final se face din catod şi din anod.

Etajul final lucrează în contratimp, punctul de funcţionare stabilindu-se cu tensiune negativă prin intermediul potenţiometrului P_2.

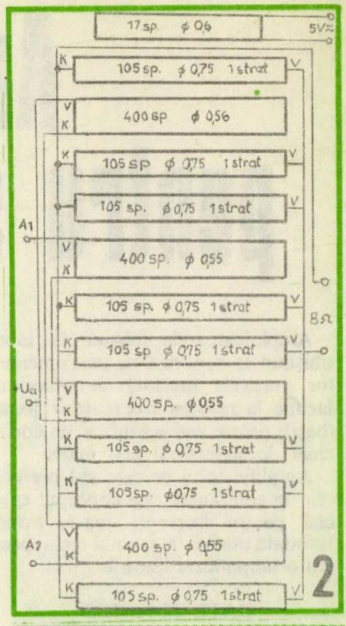
Alimentarea amplificatorului se face cu un transformator din reţeaua de 220 V. Transformatorul de reţea se face pe un miez cu secţiunea de 20 cm². În primar, pentru 220 V se bobinează 500 de spire CuEm 0,7. Pentru secundar, la tensiunea de 400 V, se vor bobina 2—375 spire CuEm 0,6; înfăşurarea de 100 V are 250 de spire CuEm 0,4; înfăşurarea de 50 V are 125 spire CuEm 0,35, iar înfăşurarea de 6,3 V are 17 spire CuEm 0,5.

Transformatorul de ieşire se construieşte pe un miez cu secţiunea de 25 cm², dispunerea înfăşurărilor fiind indicată în figura 2.

După construcţie, singurul reglaj care se face este stabilirea din potenţiometrele de negativare a curentului de repaus şi simetria etajului final.



1



2

ŞTIAŢI CĂ...

...**Dimitrie Leonida** (1883—1965) a întemeiat în 1908 primul muzeu tehnic din ţara noastră, fiind în acelaşi timp un însemnat precursor al amenajărilor hidroenergetice din ţară, contribuind totodată la dezvoltarea iluminatului electric şi la introducerea tramvaielor electrice în Bucureşti?

...inginerul inventator **Radu Manicatide** a proiectat şi a construit 25 tipuri de avioane, autoturisme, motociclete, realizînd totodată şi un remarcabil hidroavion pe flotoare?

...profesorul **Gheorghe Cartianu**, creatorul şcolii româneşti de radiocomunicaţii, a realizat primele instalaţii de emisie radio cu modulaţie de frecvenţă, cu ele transmiţîndu-se cele dintîi emisiuni experimentale de radiodifuziune pe unde metrice în România (1947—1950)?

...inginerul român **Dumitru Daponte** a brevetat, construit şi realizat în 1923 un sistem de cinematografie stereoscopică pe principiul pulsaţiei luminoase, relieful rezultînd pentru spectatori prin proiectarea simultană a două imagini, imprimate pe un film unic?

Amplificator pentru sonorizare

NICOLAE GALAMBOS

Amplificatoarele folosite în mod obişnuit la sonorizarea instrumentelor muzicale prezintă de obicei o lacună în redarea frecvenţelor joase (başi): putere mai scăzută şi un coeficient de distorsiuni mai mare.

Amplificatorul pe care vi-l prezentăm în continuare este conceput special pentru frecvenţe joase, avînd totodată posibilitatea unui reglaj pentru o amplificare lineară.

DATE TEHNICE:

Sensibilitate:
intrare 1 = 10 mV/50 W
intrare 2 = 250 mV/50 W
Domeniul de redare a frecvenţelor în poziţie lineară: 30 Hz – 12 kHz (±2 dB)
Posibilităţi de corectare a frecvenţei:
joase 40 Hz: – 15 dB... + 14 dB
înalte 10 kHz: 0 dB... + 20 dB
Puterea de ieşire = 50 W (pe o sarcină de 8 sau 15 Ω)
Nivelul de zgomot:
în poziţie lineară = mai mic de – 60 dB
în poziţia accentuării joaselor şi înaltelor = – 50 dB
Consum:
85 VA în gol
165 VA la puterea maximă.

Din aceste date prezentate rezultă că amplificatorul corespunde scopului propus, satisfăcînd cerinţele specifice. Astfel, frecvenţa inferioară de 30 Hz, corecţia tonului, micşorarea distorsiunilor la frecvenţe joase şi redarea başilor la puterea nominală sînt cîteva din calităţile pozitive ale amplificatorului.

În elaborarea schemei s-a ţinut cont de asemenea de posibilităţile de procurare a pieselor componente.

Din schema bloc (fig. 1) se poate vedea că s-au prevăzut două intrări cu sensibilităţi diferite şi cu posibilitate de mixare. Corecţia tonului se realizează pe principiul reacţiei negative. Se remarcă de asemenea o buclă de reacţie negativă de la ieşire la inversorul de fază.

Analizînd schema amplificatorului prezentat în figura 2, se poate vedea că elementele componente sînt adecvate scopului propus. De asemenea s-au luat o serie de măsuri pentru reducerea zgomotului de fond şi de reţea, absolut necesare la amplificatoarele la care amplificarea se extinde la redarea frecvenţelor utile identice cu frecvenţa reţelei.

Semnalul de la intrarea 1 comandă tubul EF 86(T_1) legat ca triodă în vederea obţinerii unui raport optim semnal/zgomot şi a unui minim de microfonie. Se remarcă de asemenea polarizarea cu o tensiune pozitivă (f*) a filamentelor de la $T_1 - T_2 - T_3$ în scopul reducerii zgomotului de fond.

Condensatorul de trecere (100 nF) de la grila tubului T_1 trebuie ecranat. Tubul T_2 asigură amestecarea semnalelor de la cele două intrări şi este prevăzut cu o reacţie negativă anod-grilă. Tubul T_2/b permite corectarea tonului. Reglajul se obţine prin modificarea valorilor elementelor din lanţul de reacţie negativă. Caracteristica corecţiei este prezentată în figura 3. Frecvenţa de întretăiere de 400 Hz, posibilitatea accentuării şi atenuării frecvenţelor joase, de asemenea accentuarea substanţială a înaltelor deja de la 3,5 kHz sînt proprietăţi deosebit de utile ale acestui corector de ton.

Datorită scopului propus, nu s-a prevăzut posibilitatea atenuării frecvenţelor înalte.

Tubul ECC 85 (T_3) într-un montaj inversor de fază, precum şi etajul final format din două tuburi EL 34 ($T_4 - T_5$) nu prezintă particularităţi deosebite.

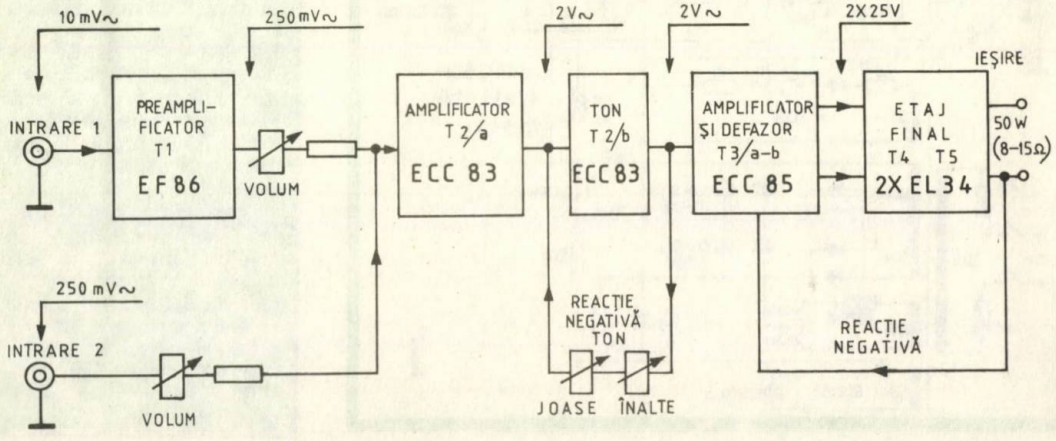
Executarea transformatorului de ieşire este mai pretenţioasă. În figura 4a – b redăm datele necesare pentru execuţie.

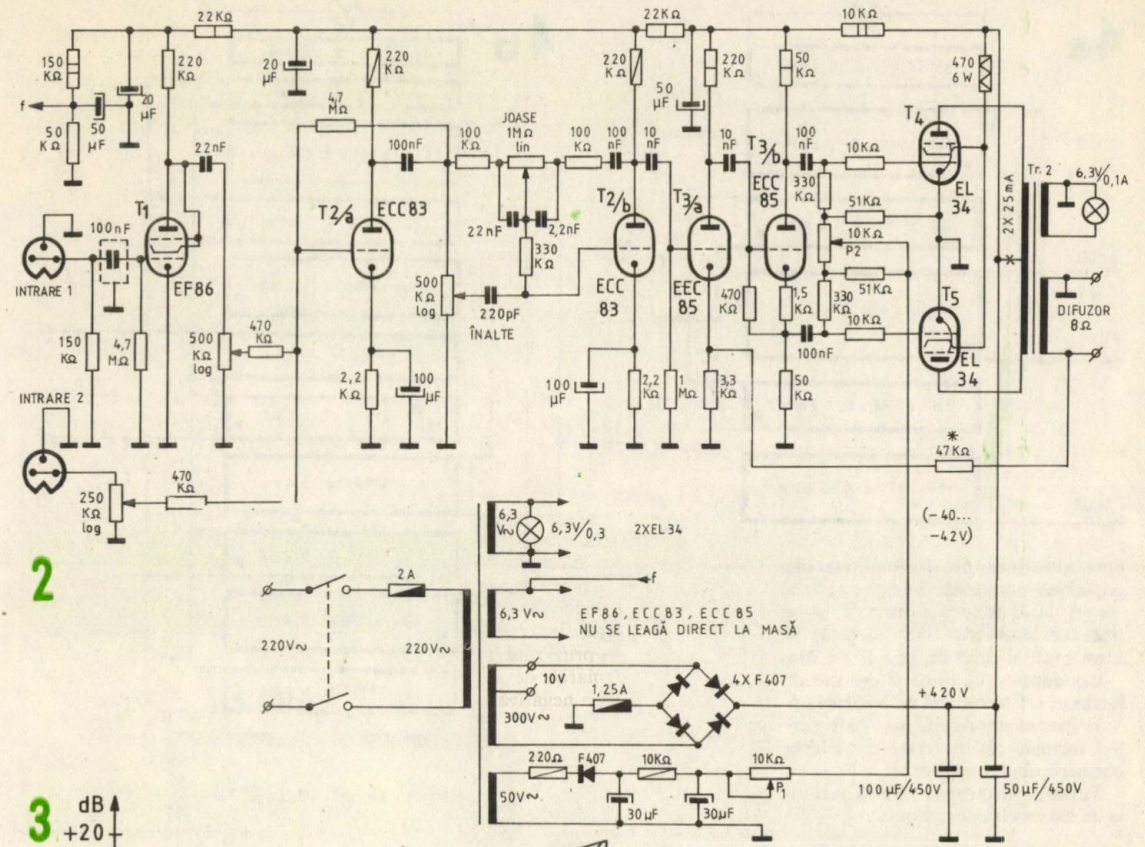
S-au ales două variante în vederea corelării posibilităţilor constructorului amator de procurare a unor difuzoare de impedanţă şi putere corespunzătoare cu cerinţele amplificatorului. Astfel în varianta «a» impedanţa de ieşire este de 8 Ω. Se pot folosi în acest caz două difuzoare de 15 Ω/25 W legate în paralel, sau la nevoie opt difuzoare (4 + 4) de 4 Ω/6 W legate în serie şi paralel.

În varianta «b» impedanţa de ieşire este de 15 Ω. Se pot folosi astfel patru difuzoare de 15 Ω/15 W legate în serie şi paralel. Dacă se foloseşte această variantă, rezistenţa de 47 kΩ din bucla de reacţie negativă, de la difuzor la etajul inversor, va avea o valoare de 68 kΩ.

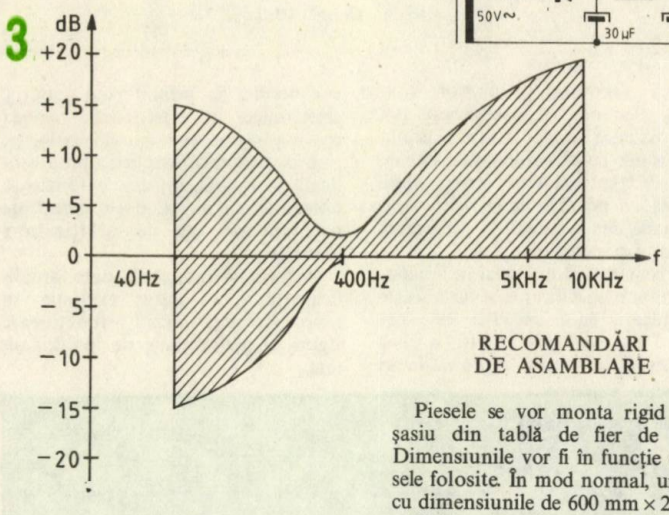
Tolele folosite pentru transformatorul de ieşire vor fi EI 18, cu secţiunea de 18 cm².

1





2



3

RECOMANDĂRI DE ASAMBLARE

Piesele se vor monta rigid pe un şasiu din tablă de fier de 1 mm. Dimensiunile vor fi în funcţie de piesele folosite. În mod normal, un şasiu cu dimensiunile de 600 mm × 240 mm × 50 mm permite o amplasare corespunzătoare a pieselor. Înălţimea aparatului cu tuburile montate va fi de aproximativ 180 mm. În funcţie de aceste dimensiuni se va executa cutia amplificatorului. Cutia va fi prevăzută atît în partea inferioară cît şi în spate cu orificii de aerisire necesare pentru răcire. Condensatoarele electrolitice trebuie ferite de o temperatură ambiantă excesivă. Cele două transformatoare vor fi montate distanţat, cu tolele în direcţii perpendiculare.

Straturile se vor aşeza şi conecta conform indicaţiilor date (fig. 4). Transformatorul de reţea se va confecţiona pe tole EI 18 cu secţiunea de 17 cm².

Primar 220 V: 704 spire ϕ 0,7 mm CuEm

Secundar 310 V: 1 025 de spire ϕ 0,6 mm CuEm cu o priză la 990 de spire

6,3V: 21 spire ϕ 1,5 mm CuEm

6,3 V: 21 spire ϕ 1 mm CuEm.

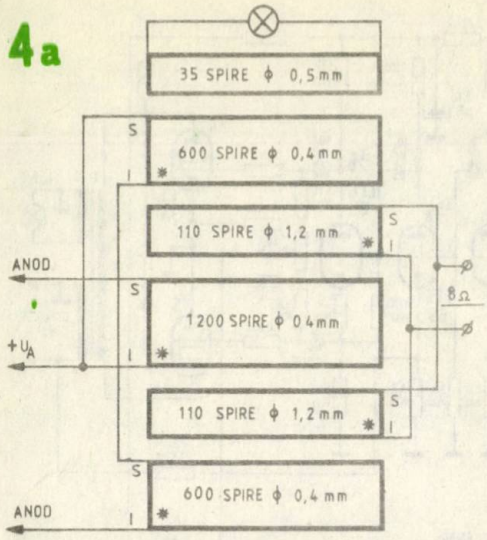
Se recomandă ca piesele folosite să fie de calitate bună şi verificate înainte de a fi montate.

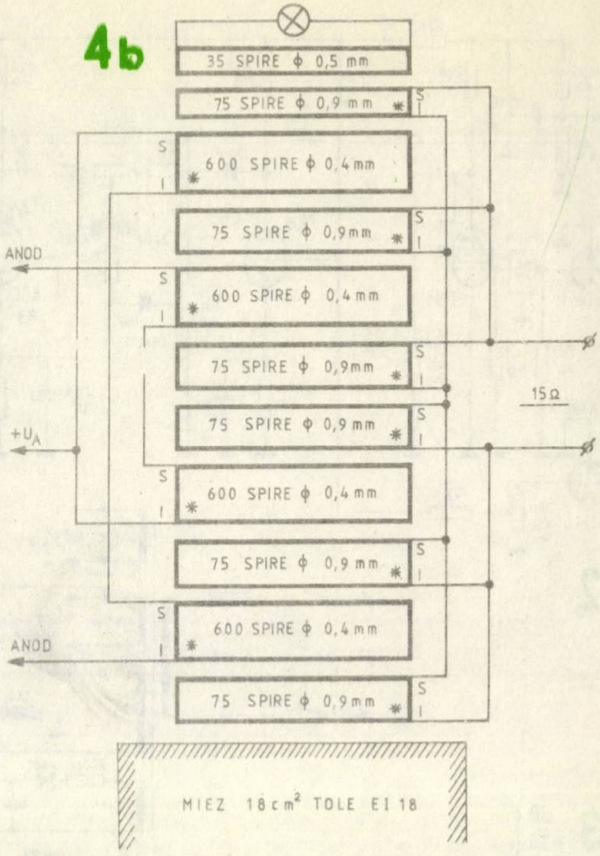
Se vor verifica şi transformatoarele executate. Astfel se vor verifica rezistenţele de izolaţie, se va alimenta transformatorul de reţea, controlînd tensiunile de ieşire (în gol, tensiunile vor fi ceva mai mari), se marchează terminale corespunzătoare. Se măsoară consumul în gol al transformatorului. Se lasă apoi în funcţiune în gol timp de o oră, pentru a verifica dacă nu se încălzeşte.

Transformatorul de ieşire se verifică astfel: se testează de asemenea rezistenţa de izolaţie între înfăşurări şi faţă de masă, iar apoi se alimentează pentru un timp scurt cu 220 V c.a. înfăşurarea de anod (capetele exterioare). În varianta «a» (8 Ω), la bornele pentru difuzor se vor măsura aproximativ 10 V, iar în varianta «b» (15 Ω) aproximativ 14 V, dacă înfăşurările sînt legate corect.

Condensatoarele electrolitice trebuie să fie de calitate bună, cu un curent de fugă minim. Se recomandă formarea acestor condensatoare înainte de montare.

Procesul de formare are loc astfel: se ţine condensatorul la un sfert din tensiunea nominală timp de două ore,





apoi alte două ore la jumătate din tensiunea nominală. Se mărește tensiunea la tensiunea nominală și se ține condensatorul (fără sarcină) în acest montaj timp de 24–48 de ore.

Condensatorul, după cîteva ore de formare, nu trebuie să se încălzească.

Folosirea unor condensatoare perfect formate este necesară în vederea obținerii unui filtraj corect.

Tuburile electronice se vor verifica la un catometru de calitate.

PUNEREA ÎN FUNCȚIUNE ȘI REGLAREA

Înainte de introducerea tuburilor, se alimentează aparatul și se verifică tensiunile și legăturile la socluri. Se oprește aparatul și se verifică dacă nu sînt piese care s-au încălzit excesiv.

Se introduc tuburile electronice T_4 și T_5 și se racordează difuzoarele.

Potențiometrele semireglabile P_1 și P_2 vor avea cursorul într-o poziție de mijloc.

După încălzirea tuburilor se vor măsura tensiunea anodică de aproximativ 420 V și curentul de repaus (fără semnal) de 2×25 mA.

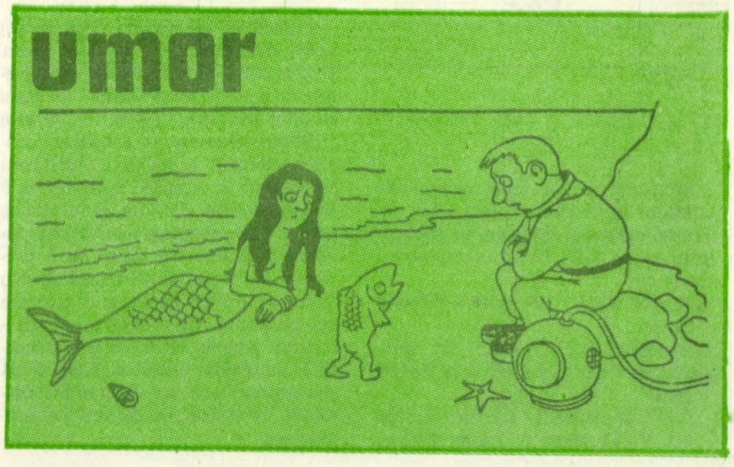
Se va conecta un miliampermetru în paralel cu cîte o jumătate din primarul transformatorului de ieșire (eroarea măsurătorii este neînsemnat de mică). Valoarea curentului se poate mări sau micșora cu ajutorul lui P_1, iar simetrizarea se obține prin reglarea lui P_2.

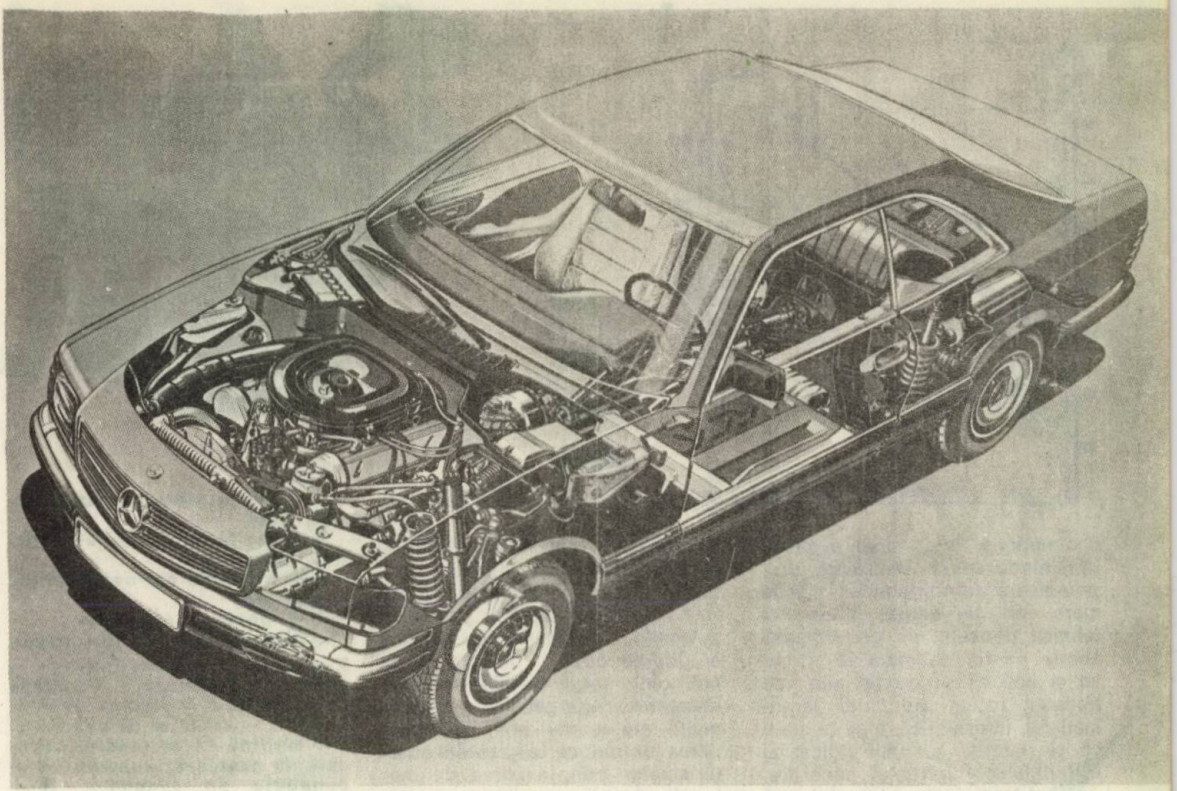
După acest reglaj se introduc și celelalte tuburi. În caz de reacție pozitivă, se inversează capetele din secundarul transformatorului de ieșire care se leagă la difuzoare, masă și respectiv la reacția negativă (rezistența de 47 kΩ).

Amatorii mai pretențioși care au acces sau posedă instrumentație de măsură și control (generator, voltmetru electronic și osciloscop) pot controla dacă amplificatorul executat corespunde specificațiilor menționate în datele tehnice. De asemenea, aceste măsurători pot fi utile în viitor la o eventuală depanare sau la verificarea periodică a performanțelor.

De remarcat că aparatul va funcționa conform specificației și fără aceste măsurători, dacă execuția este corectă. La o eventuală apariție a unor neajunsuri în timpul exploatării, se vor verifica în primul rînd tuburile electronice. În acest scop, metoda cea mai sigură este înlocuirea lor pe rînd cu tuburi cu funcționalitate verificată în aparat, întrucît catometrele obișnuite nu indică decît defecțiuni nete, inclusiv cele de izolație între electrozi.

Respectînd indicațiile date, amplificatorul se va putea exploata un timp îndelungat, avînd o funcționare sigură și performanțe de înaltă calitate.





TENDINȚE ȘI PERSPECTIVE ÎN CONSTRUCȚIA DE AUTOMOBILE

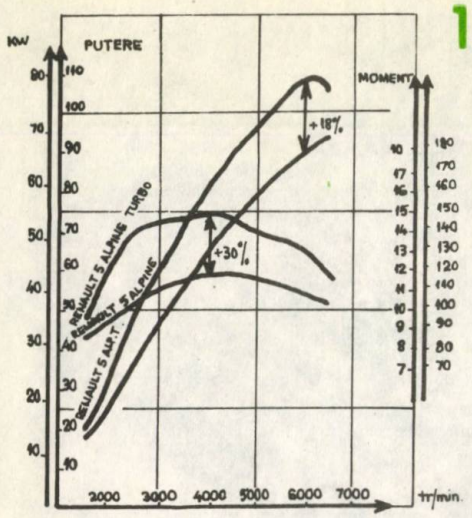
Dr. ing. TRAIAN CANȚĂ

Lupta dintre firmele concurente pentru a cîștiga clientela a pus în mișcare cele mai complexe mijloace tehnice și umane pentru a satisface dezideratele de astăzi și, mai ales, cele de mîine ale viitorului automobil.

Iată, de exemplu, în Franța, cu toate că există patru mari firme constructoare de automobile (Renault — al 5-lea constructor mondial de automobile —, Peugeot, Citroën și Talbot, de fapt, un trio care formează un alt mare concern), în anul 1981, vînzarea de autoturisme străine a crescut cu 23% față de anul precedent: Volkswagen (130 000), Ford (100 000), Fiat (75 000), BMW (25 000), Lada (20 000) Skoda (5 000).

De aceea, fiecare mare constructor de automobile analizează soluțiile tehnico-economice alese de concurență, avînd pentru aceasta echipe specializate care recurg la cele mai complexe mijloace: cumpărarea și încercarea pe piste a tipurilor noi, încercarea pe bancuri a subansamblurilor în condiții-limită, analize de laborator chimice și metalurgice, analiză — cu ajutorul informaticii și al ordinatoarelor — a parametrilor și a optimizării soluțiilor ș.a.m.d.

Condițiile specifice perioadei actuale impuse de criza energetică și economică mondială pun probleme deosebite constructorilor de automobil. Este, poate, destul de facil să construiești un prototip sau o serie limitată și este cu atît mai greu să creezi o uzină uriașă, care să scoată zeci și sute de mii de bucăți. Implicațiile și, totodată, dificultățile pornesc de la stadiul



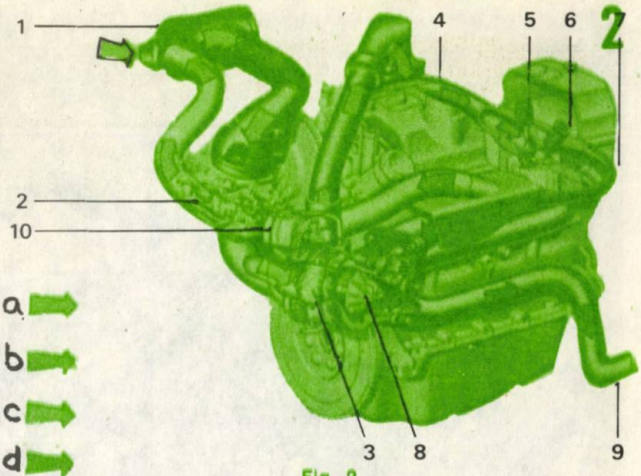


Fig. 2
a — aer la presiunea atmosferică, vara
b — aer la presiunea atmosferică, iarna
c — amestec aer-combustibil, comprimat
d — gaze de evacuare
1 — filtru de aer; 2 — carburator; 3 — turbină de comprimare; 4 — colector de admisie; 5 — supapă de admisie; 6 — supapă de evacuare; 7 — colector de evacuare; 8 — turbină de antrenare, acționată de gazele de evacuare; 9 — conducte de evacuare; 10 — capsulă de reglare a presiunii de supraalimentare.

concepțional, în continuă evoluție, terminîndu-se cu realizarea propriu-zisă a autoturismului în serie mare, atît din cauza mijloacelor tehnice deosebit de pretențioase cerute pentru satisfacerea ritmului și calității producției (linii de transfer, roboți industriali, automatizări, informatică, matrițe ș.a.), cît și datorită prețului ridicat al materialelor și pieselor necesare.

Luînd în discuție automobilul de mîine, se vehiculează din ce în ce mai mult cuvinte ca: economie de combustibil, securitate activă și pasivă, calitate, aerodinamicitate, confort, rentabilitate, fiabilitate și altele, cuvinte care definesc, de fapt, deziderateie amintite mai sus.

Pentru aceasta, echipe de specialiști de formație polivalentă — automobile, marketing, economie, informatică, tehnologia construcțiilor de mașini, electronică — definesc și realizează caietele de sarcini și proiectele viitoarelor automobile.

În ceea ce privește ECONOMIA DE COMBUSTIBIL, datorită condițiilor actuale legate, în primul rînd, de prețul tot mai ridicat al petrolului, cercetările se axează în diferite direcții: elaborarea de noi combustibili, ameliorarea randamentului energetic și a consumului motoarelor prin perfecționarea lor, reducerea greutății autoturismelor prin folosirea de materiale și aliaje metalice noi (oțeluri aliate, mase plastice ș.a.), prin modificarea structurii caroseriei pentru a se apropia de forma aerodinamică ideală.

Sume uriașe au fost puse la dispoziția marilor firme: 80 milioane de mărci în R.F.G., 5 miliarde de dolari în S.U.A., 50 milioane de yeni în Japonia; pentru a reduce consumul, pentru dezvoltarea automobilului de mic litraj cu consum redus (2,7 l la 30 km/oră pe distanța de 100 km la nivelul anului 1990) și orientarea întregii industrii de automobile spre realizarea autoturismelor de litraj mic și mediu; în Franța s-au deblocat 50% din credite de către Agenția pentru economia de energie pentru finanțarea cercetărilor firmelor Renault și Peugeot.

Iată unele exemple privind reducerea și nivelurile de consum de combustibil: autoturisme experimentale: Peugeot-Vera — 4,2 l la 90 km/oră, 5,6 l la 120 km/oră și 6,3 l în oraș, pe distanța clasică de 100 km (cu 36% mai puțin decît autoturismul de serie Peugeot 305); Volkswagen-2 000 — 3,3 l la 90 km/oră ș.a. Autoturisme de serie: Talbot-Solara — 4,6 l la 90 km/oră și 100 km; Renault 5 TL — 4,9 l, Renault 56 TL — 4,5 l cu cutie cu 5 viteze și spoiler, Citröen-Visa 2 E — 5,2 l la 90 km/oră.

După opinia specialiștilor, pentru a se obține rezultate spectaculoase, în viitor este necesar a se acționa asupra motoarelor. În ultimii ani, a apărut fenomenul TURBO. Prin supraalimentarea motoa-

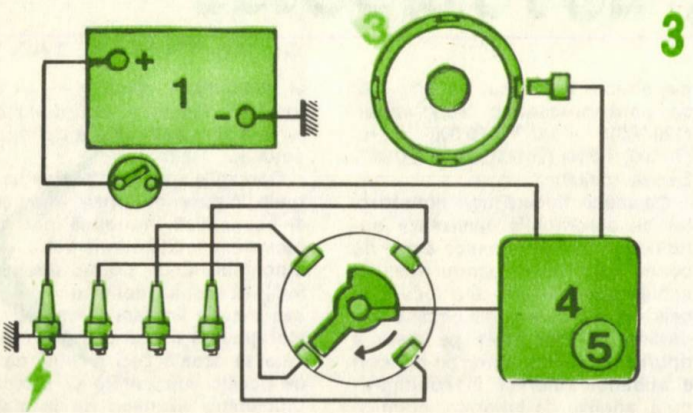
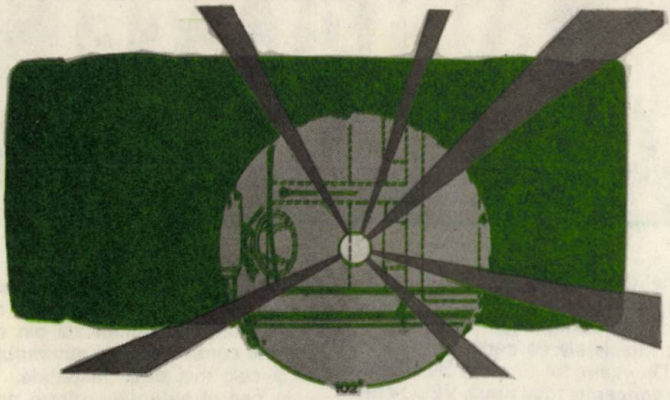
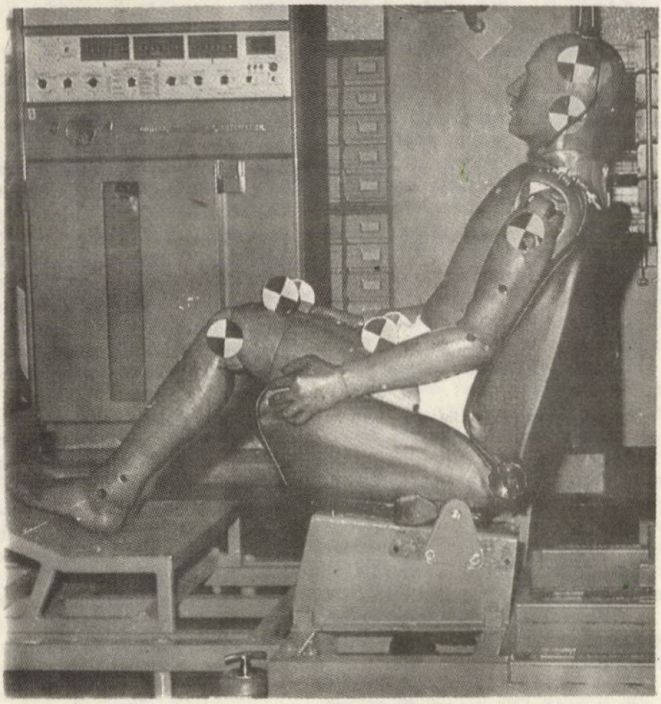


Fig. 3 — Schema de principiu a aprinderii electronice a autoturismului Renault 9: 1 — baterie; 2 — captor magnetic; 3 — volant motor; 4 — cutie electronică și bobină; 5 — capsulă manometrică; 6 — distribuitor; 7 — bujii.



4



5

Matematicianului David Hilbert îi aparține următoarea frază, rostită într-o prelegere universitară:

— Fiecare om are un anumit orizont. Cînd acest orizont se îngustează într-atît încît devine extrem de îngust, el se transformă într-un punct, și atunci omul acela zice: «Iată punctul meu de vedere!».

relor s-a ajuns la ameliorarea procesului de ardere din motor, prin omogenizarea mai bună a amestecului cu un cîștig de moment și putere de 20—30%. Un exemplu în acest sens îl reprezintă autoturismul Renault 5 Alpine Turbo, cu un cîștig de putere de 30% și de 18% de moment (fig. 1).

Pentru supraalimentare se folosesc turbine de antrenare, acționate de gazele de ardere care ridică și temperatura amestecului înainte de a intra în camera de ardere, ajutînd la omogenizarea lui (fig. 2— sistemul Turbo la motoarele Renault).

Avantajele soluției Turbo au făcut ca majoritatea constructorilor să-și adapteze motoarele atît cele diesel, cît și cele pe benzină. Iată, de exemplu, firma Renault, care a generalizat supraalimentarea la tipurile R5, R18, R20 și R30. Soluția a fost în același timp preluată și de constructorii de motociclete (Honda, Kawasaki, BMW ș.a.), cît și de autocamioane de mare tonaj (ex. UNIC 190 TURBO — de 28 t, cilindree 17 000 cm^3, viteză max. = 119 km/oră).

Electronica pătrunde rapid în optimizarea parametrilor și reglajele diferitelor subansambluri ale automobilului. Avantajele cunoscute contribuie la creșterea fiabilității și îmbunătățirea performanțelor motoarelor și automobilelor.

Cercetări efectuate de Ford, Talbot, General Motors și de către toate firmele japoneze sînt îndreptate în direcția generalizării, la fabricația de serie, a montării de ordinatoare și dispozitive electronice. Se apreciază că, în viitorul apropiat, conducătorul autoturismului va beneficia de o avalanșă de informații ce vor contribui la conducerea optimă a lui. Autoturismele de serie Talbot Tagora SX sînt deja echipate cu ordinatoare de bord din a doua generație, care permit cunoașterea consumului instantaneu, ora, timpul care a trecut de la plecare, kilometrii parcurși, consumul de combustibil la 100 km și total, viteza medie pentru adaptarea conducerii autoturismului în funcție de drum. Vor apărea și miniecrane TV în bord, unde se vor afișa date despre ruta aleasă, informații privind condițiile atmosferice ș.a. Există deja prize de control rapid al funcționării motorului.

Revoluția electronică va «afecta» și alte organe: motorul, cutia de viteze, suspensia. Ordinatorul va analiza și comanda pedalei de accelerație în circulația urbană sau la viteze mari, pentru a reduce consumul inutil de combustibil. Aprinderea electronică, deja montată pe zeci de tipuri de autoturisme, ajută la reducerea consumului și a poluării atmosferei (fig. 3).

La cutiile de viteze automate, ordinatorul va alege raportul de transmitere ideal, realizînd astfel o transmisie cu o infinitate de rapoarte.

Pentru ameliorarea CONFORTULUI autoturismelor, cercetările sînt deosebit de laborioase, fiind urmărite, în special, ergonomia postului de conducere, poziția volanului, dispunerea montanților ș.a. (fig. 4).

Folosind în fabricația de serie procedeul de vopsire prin cataforeză, s-a ajuns la acordarea unei garanții împotriva coroziunii de șase ani (Citroën, Volkswagen, Audi, Peugeot, Talbot ș.a.).

Indiferent de soluția constructivă, indiferent de evoluția în domeniul materialelor, cît și de orice îmbunătățire, decizia finală o reprezintă analiza tehnico-economică luată după terminarea încercărilor în condiții de banc (fig. 5) sau pe piste speciale și a omologării oficiale.

SALONUL BICICLETEI ŞI MOTOCICLETEI

Parcul de expoziţii de la Porte de Versailles din Paris a găzduit, între 2 şi 11 octombrie 1981, SALONUL CELOR DOUĂ ROŢI, cum l-a denumit presa locală.

Peste 500 de firme şi întreprinderi specializate au prezentat ultimele noutăţi tehnice în domeniul bicicletei, motocicletei, miniautomobilului şi al echipamentului auxiliar, lupta pentru comercializarea rapidă şi cîştigarea pieţei internaţionale fiind evidentă. Ca o curiozitate aparte în cadrul expoziţiei au fost miniautomobilele celor 19 firme specializate într-un domeniu relativ nou, determinat de problema combustibilului, al cărui preţ creşte continuu datorită crizei petrolului din 1973.

În cadrul salonului, majoritatea constructorilor şi-au prezentat prin realizările actuale şi, totodată, prin programele de viitor, tendinţele concepţionale: economia de combustibil — securitatea — performanţele — fiabilitatea.

BICICLETA. În contextul actual privind «economia de energie», bicicleta — inventată cu peste o sută de ani în urmă (prima cursă ciclistă a avut loc în 1868 pe ruta PARIS—ROUEN) — a intrat din nou în actualitate, producţia mondială anuală atingînd în 1980 55 milioane bucăţi.

Tendinţa generală în domeniul construcţiei de biciclete (Franţa avînd nu mai puţin de 12 constructori) constă în reducerea greutăţii prin folosirea de materiale noi, ameliorarea confortului şi a condiţiilor de rulare, reducerea rezistenţei aerodinamice, în special pentru bicicletele de curse etc.

De exemplu, una din bicicletele de concepţie total nouă, VELOVER, prevăzută cu şase viteze, a adus în discuţia specialiştilor noţiunea de «universalitate», putînd fi folosită atît în condiţii grele de rulare, în teren, cît şi pe drumuri asfaltate, prin utilizarea unor pneuri «mixte» şi a unei construcţii ameliorate.

Alte noutăţi folosite de diferite firme: cadru din aliaj uşor din fibră de carbon, afişaj electronic al treptei de viteză, pneuri cu o geometrie ameliorată a profilului, vopsire «anticorosivă» în mai multe straturi, transmisie planetară originală pentru schimbarea rapidă a treptelor de viteză ş.a.

În ceea ce priveşte bicicleta de curse, care, după cum este cunoscut, este foarte căutată în Franţa, s-a studiat, în mod special, aerodinamicitatea, care a fost neglijată mult timp (la viteza de 45 km/oră, pentru învingerea rezistenţei aerului se consumă 85% din puterea totală furnizată de ciclist). Profilarea tuturor pieselor cadrului şi ameliorarea poziţiei ciclistului, prin cercetări aerodinamice, au condus la reducerea cu 20% a rezistenţei aerului.

MOTOCICLETA. Chiar dacă a atins o producţie mondială de opt milioane de bucăţi, motocicleta rămîne apanajul tinereţii, fiind sora vitregă a automobilului. Neglijată mult timp, motocicleta a ajuns astăzi să folosească nu numai soluţiile cele mai sofisticate din domeniul construcţiei de automobile, ci şi cele mai bune materiale.

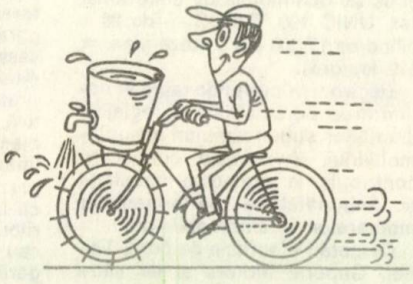
În cadrul salonului, dintre noutăţile prezente în cadrul fiecărui stand se pot exemplifica unele mai deosebite: realizarea primelor motociclete cu motoare turbo (Yamaha XJ 650, Honda 500 Turbo), prezentarea primei motociclete franceze dotată cu un motor Citröen-Visa cu cilindreea de 652 cm^3 şi aprindere electronică, ameliorarea confortului prin suspensia spate «monoşoc» (Yamaha), folosirea transmisiei automate (Suzuki), generalizarea răcirii cu lichid (Suzuki, Honda, Yamaha etc.), introducerea la motocicleta de serie a frînelor disc ventilate, a demaroarelor electrice şi a altor piese şi accesorii cu totul noi.

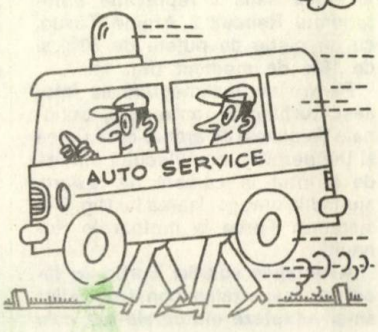
Se constată totodată o mare diversificare a tipurilor de motociclete în cadrul fiecărei firme — de exemplu Honda, care în 1982 anunţă 42 de modele de serie.

MINIAUTOMOBILUL. Izolate parcă într-un colţ de salon şi eclipsate de măreţia bolizilor pe două roţi, miniautomobilele au stîrnit curiozitatea specialiştilor prin soluţiile constructive ingenioase, consumurile reduse de carburant ş.a. Un alt avantaj al lor îl prezintă faptul că marea majoritate pot fi conduse fără permis.

UMOR

de
NIC. NICOLAESCU





ALBUM MOTO

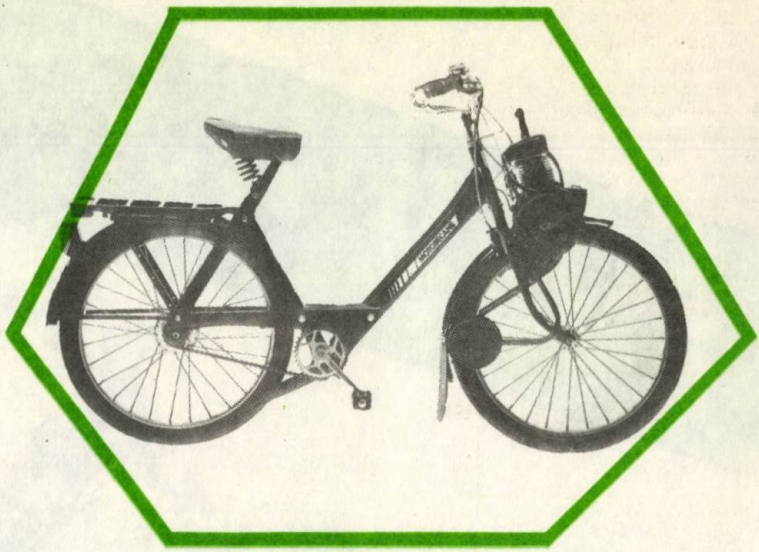
Prin specificul lor — preț redus, consum mic de carburant, întreținere facilă etc. — motovehiculele sînt foarte îndrăgite și folosite de tineri. Albumul prezentat întrunește o suită cu cele mai reprezentative produse de acest fel, cu diverse caracteristici și performanțe la care designul joacă un rol important.

MOBRA 50, produs al industriei românești, are un motor de 50 cm³ în 2 timpi, răcit forțat cu aer, dezvoltă o putere de 4 CP la 7 000 rot/min. Consumul de combustibil este de 2,5 l/100 km. Viteza maximă este de 60 km/h, cu o sarcină de 150 kg.

MINIMOBRA este dotată cu un motor de 49 cm³. Puterea maximă este de 2 CP la 5 200 rot/min. Dezvoltă o viteză maximă de 40 km/h. Consumul de combustibil este de 1,8 l/100 km.

SOLEX 3800, produs de uzinele Motobecam, este de fapt o bicicletă cu motor. Motorul are capacitatea de 49 cm^3 în 2 timpi. Conține un ambreiaj automatic centrifugal. Cuplajul de tracțiune se face pe roata din față; decuplarea motorului de la roată se poate face instantaneu prin acționarea unei pîrghii. Fără motor bicicleta are o greutate de 28 kg.

SOLEX 3800



80 ENDURO

80 ENDURO este o motoretă echipată cu un motor de 77,8 cm^3, monocilindric în 2 timpi, ce dezvoltă o putere de 8,5 CP. Cutia de viteze are 6 trepte. Aprinderea este electronică. Frînele față-spate sînt pe tambur.

MAGNUM X

MAGNUM X este o motoretă realizată de firma Puch, constituind un produs nou care se impune în special prin design. Motorul este de 48,8 cm^3 în 2 timpi. Constructorii recomandă această motoretă în special tinerilor începători, avînd o stabilitate foarte bună.

ODISSEY FL 250 este un produs al uzinelor japoneze Honda. Ca aspect este un hibrid între motocicletă și autoturism.

Din caracteristicile tehnice enumerăm: motor de 247 cm^3 în 2 timpi, răcit cu aer, greutate proprie 192 kg. Dezvoltă o putere de 16 CP la 5 000 ture/minut. Este un vehicul foarte stabil, are 4 pneuri și frîne pe disc.

ODISSEY FL 250

R 50

R 50, motoretă produsă de firma Zundapp, are un motor de 50 cm^3. Cutia de viteze are 3 trepte, viteza maximă este de 40 km/h. Ca aspect se menține la linia devenită aproape clasică.

Z 50 R

Z 50 R este o motoretă Honda de 49 cm^3 în 4 timpi, răcit cu aer. Aprinderea este asigurată prin magnetou. Dezvoltă o putere de 2,8 CP la 7500 ture/minut.

ACUMULATOARE CU PLUMB

(caracteristici, formare, încărcare)

Acumulatoarele cu plumb sînt cele mai utilizate astăzi în transportul auto și în stațiile de alimentare. Acest lucru se datorează randamentului destul de ridicat (75% în watiore) și întreținerii lor relativ ușoare.

În cele ce urmează vom descrie principalele caracteristici ale acestora și modul lor de întrebuințare.

În tabelul 1 sînt prezentate principalele tipuri de acumulatoare auto românești, care sînt mai curent întîlnite atît de automobiliști, cît și de constructorii amatori.

Să analizăm pe scurt modul de funcționare a acestor tipuri de acumulatoare, ce se cunosc sub denumirea curentă de acumulatoare acide.

Într-un vas izolant, rezistent la acid sulfuric, se introduc două plăci de plumb. Acidul sulfuric care se află în vas atacă plăcile și produce pe suprafața lor sulfat de plumb ($PbSO_4$). Cînd conectăm plăcile la cei doi poli ai unei surse de curent continuu, se acoperă polul pozitiv cu un strat de oxid roșu de plumb (PbO_2), iar cel negativ cu plumb spongios. Reacția chimică se redă astfel:

$$2\,PbSO_4 + 2\,H_2O = 2\,H_2SO_4 + PbO_2 + Pb$$

Din analiza reacției se poate remarca că densitatea acidului la încărcare crește.

Dacă acum vom conecta la bornele plăcilor o rezistență, în circuit va apărea un curent de sens opus celui de la încărcare, depunerile de oxid și de plumb spongios scad, acidul se diluează și reacția este:

$$2\,H_2SO_4 + PbO_2 + Pb = 2\,PbSO_4 + 2\,H_2O.$$

Se vede imediat că avem în fond aceeași reacție cu desfășurare în sens invers. Acest lucru demonstrează reversibilitatea sursei obținute. Întrucît substanțele active în aceste reacții sînt oxidul de plumb și plumbul spongios, în practică plăcile se fac în structură cu celule în care se depune o pastă diferită pentru fiecare pol care conține substanțele active. Acest lucru mărește foarte mult capacitatea acumulatorului. Pentru a atinge această capacitate, acumulatorul trebuie format, adică se supune unui număr de cicluri de încărcare și descărcare, cu un regim corespunzător unei capacități de 50%.

1. PUNEREA ÎN FUNCȚIUNE A ACUMULATORULUI

Se prepară o cantitate de acid sulfuric cu o densitate de 1,26—1,27 g/cm³ la 25°C. Prepararea se face cu respectarea următoarelor prescripții:

— Nu se va turna niciodată apă în acid, ci numai acid în apă. Turnarea se face încet cu agitare, utilizîndu-se numai vase din sticlă, ceramică sau plumb.

— Densitatea se măsoară cu areometrul sau se calculează pe baza diluției cunoscute. În tabelul 2 sînt prezentate cantitățile de acid sulfuric concentrat necesare obținerii diluției cerute.

Pe prima linie sînt trecute unitățile de concentrație, iar pe prima coloană sînt trecute zecile de procente. Cantitatea de acid se determină la intersecția dintre verticală și orizontală care dă concentrația dorită (de exemplu 32% — 47,05 g/100 ml apă).

Înainte de a fi introdus în baterie, electrolitul va fi răcit la circa 10—15°C. Umplerea se face pînă cînd nivelul electrolitului depășește marginea superioară a plăcilor cu 15 mm. Pentru a compensa încălzirea ce poate apărea, bateria se introduce

Tipul bateriei	Tensiunea nominală (V)	Capacitatea nominală la 20 h descărcare (Ah) C_{20}	Curentul de încărcare (A)	
			I_1	I_2
6F8	6	8	0,8	0,4
6F16	6	16	1,6	0,8
6Ds84	6	84	8,4	4,2
6Ds98	6	98	9,8	4,9
6DS112	6	112	11,2	5,6
12DS70-1	12	70	7,0	3,5
12Ds70	12	70	7,0	3,5
12Ds84	12	84	8,4	4,2
12Es105	12	105	10,5	5,25
12R45	12	45	4,5	2,25
12D72	12	72*	7,2	3,6
12—44	12	44	4,4	2,2
12—55	12	55	5,5	2,75
12—66	12	66	6,6	3,3
12—77	12	77	7,7	3,85
12—88	12	88	8,8	4,4
12—110	12	110	11,0	5,5
12—143	12	143	14,3	7,15
12Es180	12	180	18,0	9,0
12Es320	12	320**	32,0	16,0
12—44P	12	44	4,4	2,2
12Dk77	12	77	7,7	3,85
12—48	12	48	4,8	2,4
12—150	12	150	15,0	7,5
12—27	12	27	2,7	1,4

1

NOTĂ: * Capacitatea la 5 ore C_5

** Capacitatea la 10 ore C_{10}

%	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0,0	1,01	2,04	3,1	4,17	5,26	6,43	7,53	8,7	9,89
10	11,11	12,44	13,63	14,94	16,28	17,65	19,05	20,48	21,85	23,46
20	20,01	26,58	28,20	29,87	31,58	33,33	35,14	36,99	38,90	40,84
30	42,85	44,94	47,05	49,25	51,52	53,85	56,26	58,74	61,29	63,94

într-un vas umplut cu apă pînă la 2/3 din înălțimea bateriei. Dopurile se scot și garniturile de protecție, cînd există, se înlătură definitiv.

Umplerea se face suficient de repede, pentru a evita sulfatarea plăcilor.

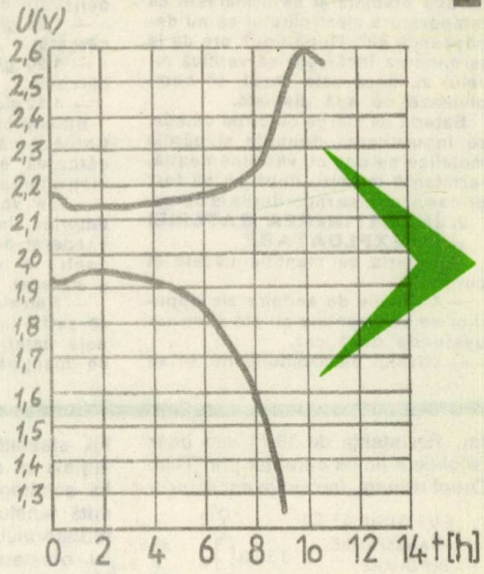
Bateria umplută se lasă să stea 3—4 ore în repaus pentru răcire, nivelul electrolitului fiind corectat apoi cu soluție de aceeași concentrație.

Încărcarea bateriei se face cu o sursă capabilă de a debita curentul cerut. Încărcarea nu va începe înainte ca temperatura electrolitului să scadă sub 30°C.

Se începe încărcarea cu un curent de 10% din capacitatea bateriei, curent ce se menține constant pînă la atingerea unei tensiuni de 2,4 V/element. Din acest moment, curentul se reduce la jumătate și se menține constant pînă la sfîrșitul încărcării.

Sfîrșitul încărcării se recunoaște prin degajare activă de gaze în toate elementele, iar tensiunea și densitatea măsurate sub curentul de încărcare rămîn constante timp de 3 ore. Tensiunea atinge 2,6—2,75 V/element, iar densitatea 1,27—1,28 g/cm^3. Curbele de încărcare și

2



circuit pentru încărcarea automată a acumulatoarelor

Ing. GABOR MOLNAR

În figura 1 este prezentat un circuit folosit pentru încărcarea acumulatoarelor utilizate la autoturisme. Montajul are două moduri de lucru, selectabile cu ajutorul comutatorului K1.

— modul de lucru **automat,** cînd reglarea curentului de încărcare se face în funcție de diferența de tensiune nominală și de tensiunea curentă a acumulatorului. În acest mod de lucru, la început curentul are o valoare mare, asigurînd o încărcare rapidă. Cînd tensiunea acumulatorului se apropie de valoarea maximă, intră în funcțiune circuitul de reglaj automat. Curentul începe să scadă, astfel încît la atingerea tensiunii nominale curentul de încărcare are o valoare foarte mică;

— modul de lucru **manual,** cînd curentul de încărcare are o valoare fixată cu ajutorul unui potențiometru montat pe panoul aparatului.

Elementul care stabilește valoarea curentului este tiristorul notat cu Th1. Impulsurile de aprindere se aplică la poarta lui cu ajutorul unui transformator de impulsuri. Primarul transformatorului se alimentează de la un oscilator de relaxare realizat cu un tranzistor unijoncțiune — TUJ (fig. 2). Frecvența oscilațiilor este în jur de 100 Hz și ea este cea care determină valoarea curentului de încărcare. Astfel, dacă frecvența oscilatorului este sub 100 Hz, tiristorul va fi închis tot timpul, curentul de încărcare fiind nul. Dacă însă frecvența este peste 100 Hz, tiristorul va fi deschis pentru anumite perioade de timp, dînd naștere unui curent de încărcare. Acest curent este cu atît mai mare cu cît frecvența este mai mare. Frecvența oscilatorului depinde de constanta de încărcare a condensatorului C3 și de tensiunea din emitorul E1 al tranzistorului unijoncțiune. Reglarea curentului de încărcare în funcție de tensiunea de pe acumulator se bazează pe această din urmă dependență. În modul de lucru automat, tensiunea din E1 este egală cu tensiunea de pe acumula-

descărcare sînt prezentate în figură. Se corectează după caz densitatea acidului la 1,28 g/cm³ calculată la 25°C, cu apă sau cu acid. Se va utiliza numai apă distilată. Se continuă încărcarea 15—20 de minute, după care se verifică din nou tensiunea și densitatea.

În tot timpul încărcării se menține nivelul prescris prin adăugarea de apă distilată și se urmărește ca temperatura electrolitului să nu depășească 40°. După două ore de la terminarea încărcării se verifică nivelul și, dacă este cazul, se completează cu apă distilată.

Bateria se șterge cu cîrpe umede, se înșurubează dopurile și părțile metalice se ung cu vaselină neutră, rezistentă la acizi, după ce au fost prinse și strînse racordurile la borne.

2. ÎNTREȚINEREA BATERIEI ÎN EXPLOATARE

— Bateria se menține uscată și curată.

— Orificiile de aerisire ale dopurilor se vor menține curate și se vor desfunda după caz.

— Nivelul electrolitului nu se va lăsa să scadă sub nivelul superior al plăcilor. Completarea și verificarea se fac periodic numai cu apă distilată. Nu se va corecta cu acid!

— Numai în cazurile în care se produce o vărsare de acid se va completa cu electrolit la aceeași densitate cu cel rămas.

— Starea de încărcare a bateriei se poate constata prin controlul densității electrolitului (la 25°C):

— 1,28 g/cm³ — bateria 100% încărcată;

— 1,20 g/cm³ — bateria 50% încărcată;

— 1,12 g/cm³ — bateria descărcată.

Bateria bine întreținută va fi menținută încărcată permanent, descărcarea exagerată conducînd la distrugerea ei.

— Se vor evita supraîncărcarea bateriei (indicată de un consum exagerat de apă) și subîncărcarea pentru a lu i durata de serviciu a bateriei.

— Releele de încărcare se reglează astfel încît tensiunea de la bornele bateriei legate în tampon să se mențină la 14,1 ± 0,3 V pentru bateriile de 12 V și, respectiv 7,05 ± 0,15 V pentru cele de 6 V.

— Nu se va depăși în exploatare temperatura de 45°C.

— Bateriile nu se vor depozita decît încărcate; periodic (la circa 30 de zile) se face o reîncărcare parțială cu I_2, pînă ce toate elementele degajă activ gaze, și se corectează nivelul electrolitului.

— Dacă bitumul de etanșare prezintă fisuri, se șterge, se usucă locul respectiv și se lipește la cald cu bitum de acumulatoare.

Dacă densitatea unui singur element este sub 1,20 g/cm³, deși modul de încărcare este corect, este necesar să apelăm la un atelier de specialitate pentru remedierea bateriei.

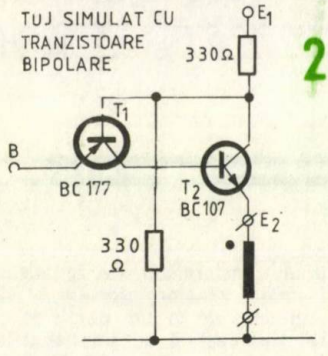
Remedierile la bateriile de producție industrială se recomandă a fi făcute de specialiști, avînd în considerare fragilitatea plăcilor din elementi.

Recomandările de mai sus se aplică și pentru acumulatoarele din import sau de o construcție artizanală.

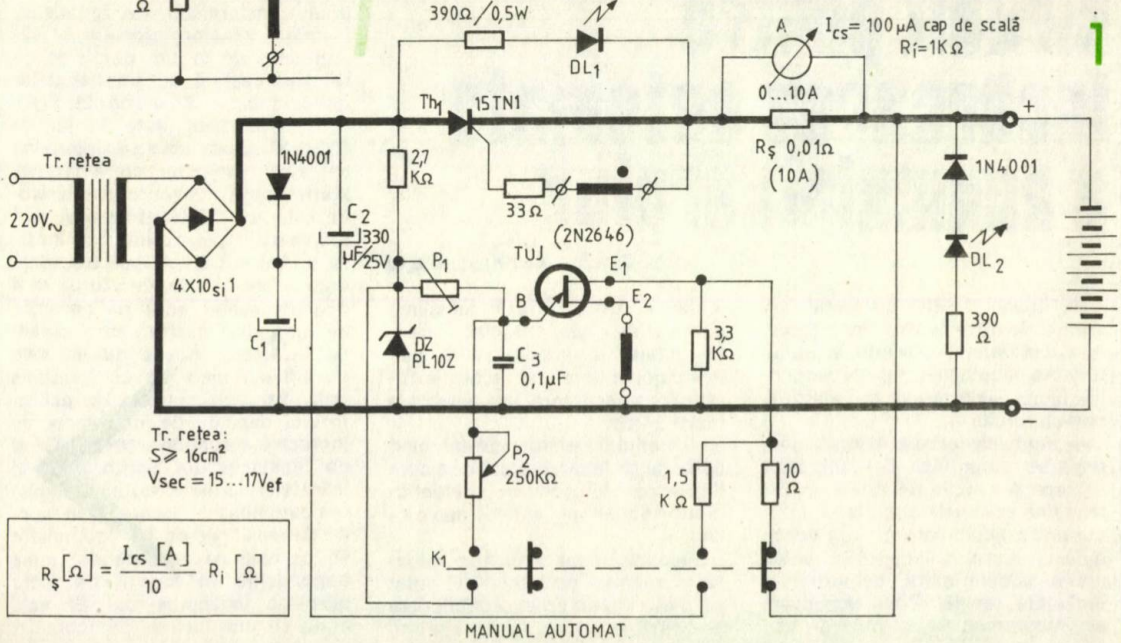
---

tor. Rezistența de 10 Ω are doar rolul de a limita curentul prin TUJ. Drept urmare, frecvența oscilatorului, stabilită la o anumită valoare inițială cu ajutorul potențiometrului semireglabil P1 pentru o anumită tensiune de început a acumulatorului, va scădea simultan cu creșterea tensiunii de ieșire. Montajul este astfel realizat încît nu permite încărcarea acumulatoarelor descărcate sub o anumită valoare (cca 60%) sau dacă au fost legate la aparat cu polaritate inversată. Cele două diode luminescente semnalizează legarea greșită a acumulatorului (DL2), respectiv terminarea completă a încărcării (DL1). Datele transformatorului de rețea și ale instrumentului folosit pentru măsurarea curentului de încărcare sînt trecute pe figură. Transformatorul de impulsuri se realizează pe un inel sau oală de ferită, avînd 100+100 de spire din sîrmă CuEm ϕ 0,2 mm. Poziția potențiometrului semireglabil P1 se alege în așa fel încît pentru un acumulator încărcat la tensiunea nominală montajul să furnizeze un curent cuprins între 100... 200 mA.

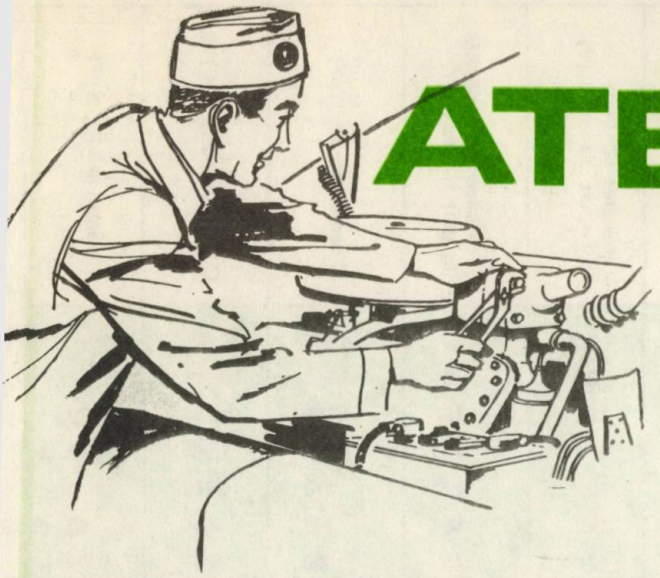
2



1



$$R_ş[\Omega] = \frac{I_{cs}[A]}{10} R_i[\Omega]$$



ATELIER

REDRESOARE și TRANSFORMATOARE mici

M. ALEXANDRU

Montajul cel mai frecvent utilizat pentru alimentarea cu tensiune continuă a unui consumator, R, este alcătuit dintr-un transformator de rețea coborîtor de tensiune, Tr., o punte redresoare, D_1—D_4 și un condensator de filtraj C (figura alăturată). Problema care se pune în practică, de obicei, este de a calcula transformatorul și de a alege capacitatea condensatorului astfel încît la bornele consumatorului să rezulte o tensiune continuă dată, la un curent continuu cunoscut, pentru un anumit nivel maxim admisibil al ondulațiilor. Calculul nu este complicat, dar ia ceva timp totuși, pentru că trebuie să se țină cont simultan de variația tensiunii secundare cu curentul absorbit, de căderea de tensiune pe diode (la tensiuni mici), de influența capacității de filtraj asupra tensiunii continue, asupra curentului maxim redresat, a nivelului ondulațiilor etc.

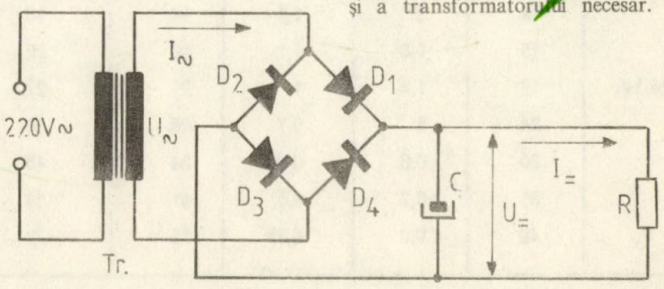
Tabelul prezentat în continuare ușurează mult aceste calcule, indicînd condensat principalele caracteristici de redresare-filtrare pentru o gamă de transformatoare mici, cu puterea cuprinsă între 3,5 W și 24 W (cele mai uzuale).

În primele două linii sînt trecute mărimile fundamentale ale transformatorului, respectiv tensiunea nominală secundară, U~, și curentul nominal (maxim) secundar, I~, cu mențiunea că tensiunea este măsurată la curentul nominal.

A treia linie indică intensitatea maximă a curentului redresat, I= max, iar a patra linie dă tensiunea continuă medie, U=nom (după redresare și filtrare), măsurată la I= max. Evident, dacă se absoarbe din redresor un curent I< I=max, tensiunea continuă este mai mare, atingînd la maximum (în «gol» — adică în absența consumatorului) valoarea U=max, indicată în linia a cincea. Condensatorul folosit pentru filtraj trebuie să aibă tensiunea de lucru cel puțin egală cu această valoare, U=max.

Liniile a șasea, a șaptea și a opta indică valorile minime ale capacității de filtraj, C, care asigură obținerea unui nivel al ondulațiilor la ieșire mai mic sau egal cu m (m=5%, 2% și, respectiv, 1%). Menționăm că nivelul ondulațiilor m este definit la I=max, ca raportul (exprimat în procente) dintre tensiunea eficace a ondulațiilor și tensiunea continuă redresată. Se știe că un nivel $m \leq 5\%$ este acceptabil pentru montajele electronice simple (sonerii, avertizoare, miniautomatizări etc.), $m \leq 2\%$ se cere în general pentru amplificatoarele și preamplificatoarele AF, iar $m \leq 1\%$ este impus numai în unele aplicații speciale (montaje HI-FI, instrumente de precizie etc.).

Valorile din tabel sînt, desigur, rotunjite, dar ele constituie un prețios ghid în alegerea condensatorului și a transformatorului necesar.



TIP TRANSFORMATOR / CARACTERISTICI	Tensiunea secundară nominală U~(V)	Curentul secundar nominal I~(A)	Curentul continuu maxim I=max (A)	Tensiunea continuă la I=max U=nom (V)	Tensiunea redresată max. (în gol) U=max (V)	C pentru m=5% (μF)	C pentru m=2% (μF)	C pentru m=1% (μF)
3,5 W	6	0,6	0,48	5,5	9	4 000	10 000	—
	9	0,4	0,32	8,5	13	1 800	4 700	—
	12	0,3	0,24	12	18	1 000	2 200	4 700
	15	0,25	0,2	15	22	640	1 500	3 300
	18	0,20	0,16	18	27	470	1 000	2 200
	24	0,15	0,12	24	36	220	640	1 200
	30	0,12	0,1	30	45	160	390	820
5 W	6	0,85	0,68	5,5	9	6 000	15 000	—
	9	0,55	0,44	8,5	13	2 800	6 200	—
	12	0,40	0,33	12	18	1 500	3 300	6 800
	15	0,35	0,27	15	22	1 000	2 200	4 700
	18	0,30	0,22	18	27	640	1 500	3 300
	24	0,20	0,17	24	36	330	1 000	1 800
	30	0,17	0,13	30	45	220	560	1 000
	36	0,14	0,11	36	54	150	390	680
	48	0,10	0,083	48	72	100	250	470
12 W	6	2	1,4	6	9	10 000	—	—
	9	1,35	1	9,5	13	5 000	12 000	—
	12	1	0,7	12,5	18	2 700	6 800	15 000
	15	0,8	0,56	16	22	1 800	4 700	10 000
	18	0,7	0,5	19	27	1 200	3 300	6 800
	24	0,5	0,35	26	36	680	1 800	3 000
	30	0,4	0,28	32	45	390	1 000	2 000
	36	0,35	0,23	39	54	300	800	1 500
	48	0,25	0,18	51	72	150	470	800
24 W	6	4	2,8	6,3	9	20 000	—	—
	9	2,7	2	10	13	10 000	—	—
	12	2	1,4	14	18	5 000	12 000	—
	15	1,6	1,1	17	22	3 000	8 000	15 000
	18	1,4	1	21	27	2 200	6 000	12 000
	24	1	0,7	28	36	1 200	3 000	6 000
	30	0,8	0,56	34	45	800	2 000	4 000
	36	0,7	0,5	41	54	600	1 500	3 000
	48	0,5	0,35	55	72	300	800	1 500

ALIMENTATOARE fără TRANSFORMATOR

AL. MĂRCULESCU

Constructorii avansați nu vor găsi, probabil, nimic nou în articolul de față și de aceea îi rugăm să aibă amabilitatea de a întoarce fila, cu îngăduință. Începătorilor însă le precizăm de pe acum că alimentatoarele fără transformator sînt posibile, dau rezultate satisfăcătoare în anumite condiții limitate, sînt simple și se realizează repede, pe baza unor mici calcule prealabile; ele trebuie privite doar ca soluții provizorii de alimentare a unor montaje pentru care nu dispunem pe moment de transformator adecvat. Printre factorii care limitează folosirea lor (sau chiar o contraindică) menționăm: curenții de sarcină relativ mici (pentru valorile uzuale ale condensatoarelor nepolarizabile existente); condiția impusă consumatorului de a absorbi un curent eficace practic constant; riscul sporit de deteriorare a consumatorului; necesitatea unor condensatoare nepolarizabile cu tensiuni mari de lucru și cu pierderi foarte mici în dielectric.

După această scurtă introducere să analizăm pe rînd cele două situații frecvent întîlnite în practică.

1. CONSUMATOR DE CURENT ALTERNATIV

Să considerăm un consumator rezistiv care se alimentează în mod normal la o tensiune alternativă joasă, E, absorbind un curent aproximativ constant, I (se vor subînțelege peste tot valori eficace, dacă nu se fac alte precizări). Rezistența sa echivalentă este deci $R = E/I$. Consumatorul poate fi alimentat direct de la rețea ($U = 220$ V~), intercalînd în serie cu el un condensator C (fig. 1) cu capacitatea astfel calculată încît curentul prin circuit să aibă valoarea I.

Notînd cu X_C reactanța capacitivă a condensatorului și cu Z impedanța totală a circuitului, avem:

$$Z = \frac{U}{I} = \sqrt{R^2 + X_C^2};\ X_C = \frac{1}{2\pi fC} = \sqrt{\frac{U^2}{I^2} - R^2}$$

de unde, ținînd cont de frecvența rețelei $f = 50$ Hz, deducem:

$$C \approx \frac{1}{314\sqrt{\frac{U^2}{I^2} - R^2}}$$

relație ce determină valoarea capacității C necesare în farazi, dacă U se exprimă în volți, I în amperi și R în ohmi.

Calculul este valabil pentru consumatori pur rezistivi (sau la care putem neglija reactanțele inductive și capacitive).

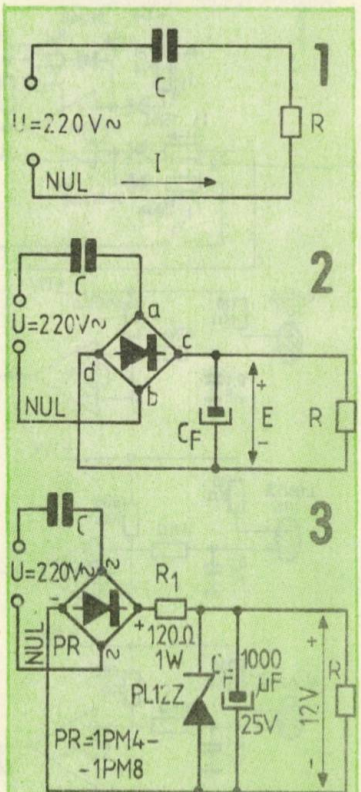
Condensatorul folosit trebuie să fie nepolarizabil, cu tensiunea de lucru cît mai mare (preferabil peste 600 V). În cazul unei străpungeri accidentale a condensatorului, consumatorul este aproape sigur compromis, primind la borne întreaga tensiune de rețea (o eventuală siguranță înseriată în circuit poate să fie sau să nu fie eficientă, în funcție de «rapiditatea» ei). Nu riscați deci alimentînd în acest fel montaje scumpe.

Metoda nu poate fi aplicată în cazul consumatorilor pronunțat variabili, deoarece prin creșterea rezistenței R crește și tensiunea «repartizată» la bornele sale, existînd din nou riscul distrugerii.

Exemplu. La un aparat alimentat de la rețea dorim să montăm un bec indicator de funcționare, de exemplu un bec telefonic de 12 V/0,05 A. Pentru $E = 12$ V, $I = 0{,}05$ A și $R = 240\ \Omega$, relația precedentă ne conduce la valoarea $C \approx 0{,}73\ \mu F$ (se poate lua $C = 0{,}68\ \mu F/630$ V).

2. CONSUMATOR DE CURENT CONTINUU

Vom considera acum un consumator rezistiv care se alimentează în mod normal la tensiunea continuă E, absorbind un curent aproximativ constant, I. Rezistența sa echivalentă este deci $R = E/I$. Pentru a alimenta fără transformator acest consumator există mai multe variante, în funcție de tipul redresării. Cea mai răspîndită este schema din figura 2 (redresare în punte și filtraj, fără stabilizare). «Aranjamentele» se fac astfel încît R să primească la borne tensiunea necesară, E.



Tensiunea alternativă la bornele de intrare ale punții se ia $U_{ab} = (1{,}3 - 1{,}5)E$. Curentul eficace prin condensatorul C va fi aproximativ egal cu curentul continuu prin R, adică I. Putem deci scrie că impedanța totală a circuitului este $Z = U/I$. Pentru a putea prelua rezultatele obținute anterior, grupul $D_1 - D_4$, C_F, R se substituie mintal printr-o sarcină echivalentă, $R' = (1{,}3 - 1{,}5)R$ (R și R' sînt proporționale cu tensiunile de bornele lor). Din expresia impedanței totale a circuitului, $Z^2 = X_C^2 + R'^2$, deducem

$$X_C = \frac{1}{2\pi fC} = \sqrt{Z^2 - R'^2},\ \text{de unde,}$$

înlocuind pe Z și pe f, rezultă:

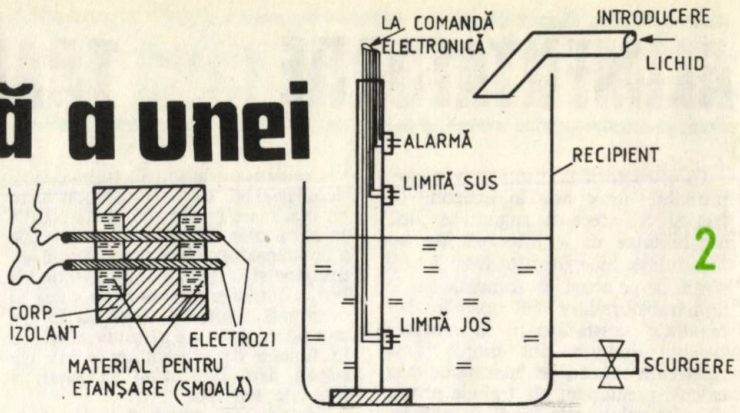
$$C = \frac{1}{314\sqrt{\frac{U^2}{I^2} - R'^2}}$$

Exemplu. Consumatorul R necesită o tensiune continuă $E = 12$ V la un curent $I = 20$ mA. Rezultă $R = 600\ \Omega$, $Z = 220$ V/0,02 A $= 11\,000\ \Omega$, $R' = 1{,}4 \cdot R = 840\ \Omega$, $C = 0{,}29\ \mu F$. Se va alege practic un condensator cu capacitatea de $0{,}25 - 0{,}3\ \mu F$, având tensiunea de lucru cît mai mare (630 V).

Dezavantajul acestei variante constă tocmai în dificultatea procurării condensatorului cu capacitatea dorită (ținînd cont de valorile standardizate, ca și de abaterile destul de mari de la valorile nominale), ceea ce face ca tensiunea la consumator să nu fie exact cea preconizată; în plus, tensiunea poate varia semnificativ cu eventualele modificări ale curentului de sarcină. Aceste neajunsuri pot fi înlăturate prin introducerea unei celule de stabilizare pentru tensiunea dorită, de exemplu așa cum se arată în figura 3. Pentru a obține la ieșire $E = 12$ V, la un curent de sarcină între 10 și 25 mA (R între 1,2 kΩ și 500 Ω) se ia $C = 0{,}47\ \mu F/500$ V. Dacă se montează în paralel două condensatoare de $0{,}47\ \mu F/500$ V ($C = 0{,}94\ \mu F$), sursa debitează o tensiune de 12 V pentru un curent de sarcină între 20 și 50 mA (R între 600 și 240 Ω). Menționăm că la ieșire trebuie să fie conec-

comanda automată a unei pompe de apă

ing. GABOR MOLNAR



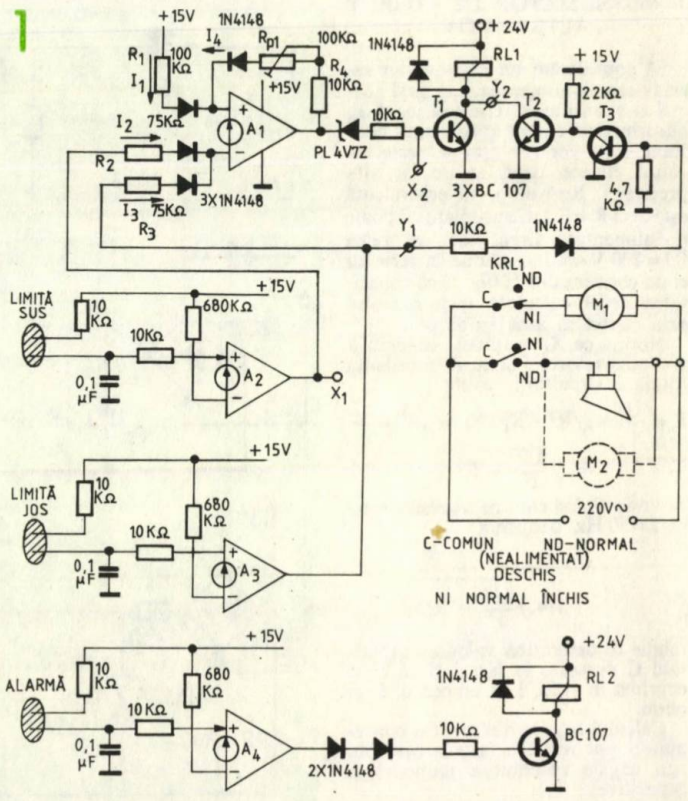
2

Montajul prezentat în figura 1 este folosit pentru comanda automată a unei electropompe, în vederea menţinerii nivelului unui lichid dintr-un recipient între două niveluri prestabilite. Introducerea şi scoaterea lichidului se pot face în două feluri. În primul caz lichidul se introduce cu ajutorul electropompei comandate, iar evacuarea se face în mod necontrolat. În cel de-al doilea caz, introducerea lichidului este necontrolată, iar evacuarea se face cu ajutorul pompei, cînd nivelul lichidului ajunge la un prag fixat. Montajul prezentat poate fi folosit în ambele cazuri, trecerea de la un mod de lucru la altul necesitînd puţine modificări.

Fixarea nivelurilor limită se face cu ajutorul unor sonde formate din două vîrfuri metalice, introduse în lichid printr-un dop izolator (fig. 2). Distanţa între vîrfuri este de 2...5 mm, în funcţie de lichidul din recipient (pentru lichid mai fluid şi cu rezistivitate mai mare distanţa trebuie să fie mai mică). Rezistenţa între cele două vîrfuri, care în lipsa lichidului este foarte mare (de ordinul zecilor de MΩ), în prezenţa lichidului ajunge la o valoare cuprinsă între 50 kΩ şi 500 kΩ. Această schimbare de rezistenţă este sesizată de circuitul electronic şi este transformată în comandă electrică pentru electromotor. Circuitul electronic funcţionează astfel: amplificatorul A_1 are două stări stabile. Trecerea dintr-o stare în alta se face în felul următor: atunci cînd pe ieşirile amplificatoarelor A_2 şi A_3 nu este semnal (deci tensiunile la ieşirile lor sînt în jur de 1 V), curentul care intră în borna inversoare a lui A_1 este nul. Drept urmare, tensiunea la ieşirea lui va fi mare, conform ecuaţiei:

tată în permanenţă rezistenţa de sarcină cu valoarea aproximativ între limitele indicate mai sus, deoarece în caz contrar (ieşirea în gol sau R prea mare), dioda Zener va prelua întregul curent redresat, riscîndu-se astfel distrugerea ei. Putem mări şi mai mult valoarea condensatorului C (şi implicit valoarea curentului maxim de sarcină) prin utilizarea unei diode Zener de putere mai mare (de exemplu, 3 DZ12, de 4 W, cu I_{ZM} = 300 mA).

În încheiere facem o precizare deosebit de importantă pentru constructorii începători: condensatorul C se încarcă la tensiuni înalte şi rămîne încărcat şi după întreruperea alimentării de la reţea. De aceea, atingerea cu mîna (sau cu un obiect metalic neizolat) a pieselor montajului — inclusiv a bornelor ştecherului, după scoaterea din priză — prezintă pericolul de electrocutare. Pentru evitarea accidentelor, după întreruperea alimentării de la reţea se vor scurtcircuita cu un obiect metalic prevăzut cu mîner izolator bornele condensatorului C (sau bornele ştecherului, dacă acesta este scos din priză). Numai după această măsură obligatorie de precauţie se pot atinge piesele cu mîna.

De asemenea, la conectarea alimentării de la reţea se va avea grijă ca faza să fie legată la C.

1